

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/006000

International filing date: 23 March 2005 (23.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-084608
Filing date: 23 March 2004 (23.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 02 June 2005 (02.06.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in
compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 4 年 3 月 2 3 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 0 8 4 6 0 8

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号

The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

J P 2 0 0 4 - 0 8 4 6 0 8

出 願 人
Applicant(s): 昭和電工株式会社

2 0 0 5 年 5 月 2 0 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願
【整理番号】 P040095
【提出日】 平成16年 3月23日
【あて先】 特許庁長官殿
【発明者】

【住所又は居所】 栃木県小山市大塚1丁目480番地 昭和電工株式会社 小山事業所内

【氏名】 東山 直久

【特許出願人】

【識別番号】 000002004

【氏名又は名称】 昭和電工株式会社

【代理人】

【識別番号】 100083149

【弁理士】

【氏名又は名称】 日比 紀彦

【選任した代理人】

【識別番号】 100060874

【弁理士】

【氏名又は名称】 岸本 瑛之助

【選任した代理人】

【識別番号】 100079038

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡邊 彰

【選任した代理人】

【識別番号】 100069338

【弁理士】

【氏名又は名称】 清木 康子

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 189822

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 特許請求の範囲 1

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

間隔をおいて配置された複数の熱交換管からなる熱交換管群が通風方向に並んで複数列配置されることにより構成された熱交換コア部と、熱交換管の上端側の前側に配置され、かつ少なくとも 1 列の熱交換管群の熱交換管が接続された冷媒入口ヘッダ部と、熱交換管の上端側において冷媒入口ヘッダ部の後側に配置され、かつ少なくとも 1 列の熱交換管群の熱交換管が接続された冷媒出口ヘッダ部と、熱交換管の下端側に配置され、かつ冷媒入口ヘッダ部に接続されている熱交換管が接続された冷媒流入側ヘッダ部と、熱交換管の下端側において冷媒流入側ヘッダ部の後側に配置され、かつ冷媒出口ヘッダ部に接続されている熱交換管群の熱交換管が接続された冷媒流出側ヘッダ部とを備えており、冷媒入口ヘッダ部に冷媒入口が形成されるとともに冷媒出口ヘッダ部に冷媒出口が形成され、冷媒流入側ヘッダ部と冷媒流出側ヘッダ部とが連通させられている熱交換器において、

冷媒入口ヘッダ部の一端開口を閉鎖する閉鎖部材に冷媒入口が形成され、閉鎖部材における冷媒入口の下側縁部に、冷媒入口ヘッダ部内方に向かって上方に傾斜したガイドが設けられている熱交換器。

【請求項 2】

ガイドが部分球面体である請求項 1 記載の熱交換器。

【請求項 3】

冷媒入口ヘッダ部の冷媒入口が円形であり、その内径が 3 ～ 8.5 mm である請求項 1 または 2 記載の熱交換器。

【請求項 4】

ガイドの突出端面が、閉鎖部材の垂直な内面に対して傾斜した傾斜面上に位置している請求項 1 ～ 3 のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【請求項 5】

ガイドの突出端面が位置する傾斜面と、閉鎖部材の垂直な内面とがなす劣角の傾斜角度が 15 ～ 60 度である請求項 4 記載の熱交換器。

【請求項 6】

閉鎖部材が、冷媒入口ヘッダ部の一端開口を閉鎖する第 1 閉鎖部と、冷媒出口ヘッダ部における冷媒入口と同様の開口を閉鎖する第 2 閉鎖部とを有しており、第 1 閉鎖部に冷媒入口が形成されるとともにガイドが設けられ、第 2 閉鎖部に冷媒出口が形成されている請求項 1 ～ 5 のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【請求項 7】

冷媒入口ヘッダ部の一端部に、閉鎖部材の冷媒入口に通じる冷媒流入口を有するジョイントプレートが接合され、冷媒入口ヘッダ部の冷媒入口が、ジョイントプレートの冷媒流入口よりも上方に偏心している請求項 1 ～ 6 のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【請求項 8】

ジョイントプレートの冷媒流入口に対する冷媒入口ヘッダ部の冷媒入口の偏心量が 0.5 ～ 3 mm である請求項 7 記載の熱交換器。

【請求項 9】

冷媒入口ヘッダ部と冷媒出口ヘッダ部とに跨ってジョイントプレートが接合され、ジョイントプレートに、冷媒入口に通じる冷媒流入口に加えて冷媒出口に通じる冷媒流出口が形成されている請求項 1 ～ 8 のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【請求項 10】

ジョイントプレートの冷媒流入口に冷媒入口管が接続されるとともに、冷媒流出口に冷媒出口管が接続されている請求項 9 記載の熱交換器。

【請求項 11】

ジョイントプレートの冷媒流入口に冷媒入口管の端部に形成された縮径部が挿入されるとともに、冷媒流出口に冷媒出口管の端部に形成された縮径部が挿入され、冷媒入口管および冷媒出口管がそれぞれジョイントプレートに接合されている請求項 10 記載の熱交換器。

【請求項 12】

ジョイントプレートに、冷媒流入口および冷媒流出口に通じる2つの冷媒流通部を有する膨張弁取付部材が接合されている請求項9記載の熱交換器。

【請求項 13】

冷媒出口ヘッダ部内が分流用抵抗板により高さ方向に2つの空間に区画されるとともに、第1の空間に臨むように熱交換管が接続され、分流用抵抗板に冷媒通過穴が形成され、冷媒出口ヘッダ部の第2の空間が冷媒出口に通じている請求項1～12のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【請求項 14】

冷媒入口ヘッダ部と冷媒出口ヘッダ部とが、1つの冷媒入出用タンク内を仕切壁によって前後に区画することにより設けられている請求項1～13のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【請求項 15】

冷媒入出用タンクが、熱交換管が接続された第1部材と、第1部材における熱交換管とは反対側の部分にろう付された第2部材と、第1および第2部材の両端にろう付された閉鎖部材とよりなり、仕切壁および分流用抵抗板が第2部材に一体に形成されている請求項14記載の熱交換器。

【請求項 16】

第1部材が少なくとも片面にろう材層を有するアルミニウムブレージングシートよりなる請求項15記載の熱交換器。

【請求項 17】

第2部材がアルミニウム押出型材よりなる請求項15または16記載の熱交換器。

【請求項 18】

閉鎖部材が両面にろう材層を有するアルミニウムブレージングシートよりなる請求項15～17のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【請求項 19】

圧縮機、コンデンサおよびエバポレータを備えており、エバポレータが、請求項1～18のうちのいずれかに記載の熱交換器からなる冷凍サイクル。

【請求項 20】

請求項19記載の冷凍サイクルが、カーエアコンとして搭載されている車両。

【書類名】明細書

【発明の名称】熱交換器

【技術分野】

【0001】

この発明は熱交換器に関し、さらに詳しくは、たとえば自動車に搭載される冷凍サイクルであるカーエアコンのエバポレータとして使用される熱交換器に関する。

【0002】

この明細書および特許請求の範囲において、「アルミニウム」という用語には、純アルミニウムの他にアルミニウム合金を含むものとする。また、この明細書および特許請求の範囲において、図1および図2の上下、左右をそれぞれ上下、左右といい、図4の右側を前、左側を後というものとする。

【背景技術】

【0003】

従来、カーエアコン用エバポレータとして、1対の皿状プレートを対向させて周縁部とうしをろう付してなる複数の偏平中空体が並列状に配置され、隣接する偏平中空体間にルーバ付きコルゲートフィンが配置されて偏平中空体にろう付された、所謂積層型エバポレータが広く用いられていた。ところが、近年、エバポレータのさらなる小型軽量化および高性能化が要求されるようになってきた。

【0004】

そして、このような要求を満たすエバポレータとして、本出願人は、先に、間隔をおいて配置された複数の熱交換管からなる熱交換管群が通風方向に並んで2列配置されることにより構成された熱交換コア部と、熱交換コア部の上端側に配置された冷媒入出用タンクと、熱交換コア部の下端側に配置された冷媒ターン用タンクとを備えており、冷媒入出用タンク内が仕切壁により通風方向に並んだ冷媒入口ヘッダ部と冷媒出口ヘッダ部とに区画され、冷媒入口ヘッダ部の一端部に冷媒入口が形成されるとともに、冷媒出口ヘッダ部における冷媒入口と同一端部に冷媒出口が形成され、冷媒ターン用タンク内が仕切壁により通風方向に並んだ冷媒流入ヘッダ部と冷媒流出ヘッダ部とに仕切られ、冷媒ターン用タンクの仕切壁に長さ方向に間隔をおいて複数の冷媒通過穴が形成され、前側の熱交換管群の熱交換管の上端部が冷媒入口ヘッダ部に、後側の熱交換管群の熱交換管の上端部が冷媒出口ヘッダ部にそれぞれ内部に突出した状態で接続され、前側の熱交換管群の熱交換管の下端部が冷媒流入ヘッダ部に、後側の熱交換管群の熱交換管の下端部が冷媒流出ヘッダ部にそれぞれ接続され、冷媒入出用タンクの冷媒入口ヘッダ部に流入した冷媒が、前側の熱交換管群の熱交換管を通して冷媒ターン用タンクの冷媒流入ヘッダ部内に流入し、ついで仕切壁の冷媒通過穴を通して冷媒流出ヘッダ部内に流入し、さらに後側の熱交換管群の熱交換管を通して冷媒入出用タンクの冷媒出口ヘッダ部に流入するようになされているエバポレータを提案した（特許文献1参照）。

【0005】

しかしながら、本発明者が種々検討した結果、特許文献1記載のエバポレータにおいては、冷媒入口ヘッダ部の冷媒入口および冷媒出口ヘッダ部の冷媒出口が冷媒入出用タンクの同一端部に形成されていること、ならびに熱交換管の上端部が冷媒入口ヘッダ部内に突出した状態で接続されていることに起因して、次のような問題があることが判明した。

【0006】

すなわち、熱交換管における冷媒入口ヘッダ部内に突出した部分が、冷媒入口から流入してきた冷媒に対する抵抗となるので、冷媒入口ヘッダ部内に流入した冷媒は、冷媒入口から遠い位置までは流れにくくなる。したがって、前側熱交換管群における冷媒入口に近い位置にある熱交換管内に多量の冷媒が流入して冷媒流量が多くなるとともに、冷媒入口から遠い位置にある熱交換管内には少量の冷媒が流入することになって冷媒流量が少なくなり、後側熱交換管群においても冷媒入口に近い位置にある熱交換管内の冷媒流量が多くなるとともに、冷媒入口から遠い位置にある熱交換管内の冷媒流量が少なくなる。その結果、熱交換に寄与する冷媒量が熱交換コア部における冷媒入出タンクの長さ方向に関し

て不均一になり、熱交換コア部を通過して来た空気の温度も場所によって不均一になって、エバポレータの熱交換性能の向上効果が十分得られないことが判明した。このような問題は、冷媒の流量が少ない場合に、特に顕著に発生する。

【特許文献1】特開2003-75024号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

この発明の目的は、上記問題を解決し、熱交換性能の優れた熱交換器を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、上記課題を解決するために以下の態様からなる。

【0009】

1) 間隔をおいて配置された複数の熱交換管からなる熱交換管群が通風方向に並んで複数列配置されることにより構成された熱交換コア部と、熱交換管の上端側の前側に配置され、かつ少なくとも1列の熱交換管群の熱交換管が接続された冷媒入口ヘッダ部と、熱交換管の上端側において冷媒入口ヘッダ部の後側に配置され、かつ少なくとも1列の熱交換管群の熱交換管が接続された冷媒出口ヘッダ部と、熱交換管の下端側に配置され、かつ冷媒入口ヘッダ部に接続されている熱交換管が接続された冷媒流入側ヘッダ部と、熱交換管の下端側において冷媒流入側ヘッダ部の後側に配置され、かつ冷媒出口ヘッダ部に接続されている熱交換管群の熱交換管が接続された冷媒流出側ヘッダ部とを備えており、冷媒入口ヘッダ部に冷媒入口が形成されるとともに冷媒出口ヘッダ部に冷媒出口が形成され、冷媒流入側ヘッダ部と冷媒流出側ヘッダ部とが連通させられている熱交換器において、冷媒入口ヘッダ部の一端開口を閉鎖する閉鎖部材に冷媒入口が形成され、閉鎖部材における冷媒入口の下側縁部に、冷媒入口ヘッダ部内方に向かって上方に傾斜したガイドが設けられている熱交換器。

【0010】

2) ガイドが部分球面体である上記1)記載の熱交換器。

【0011】

3) 冷媒入口ヘッダ部の冷媒入口が円形であり、その内径が3～8.5mmである上記1)または2)記載の熱交換器。

【0012】

4) ガイドの突出端面が、閉鎖部材の垂直な内面に対して傾斜した傾斜面上に位置している上記1)～3)のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【0013】

5) ガイドの突出端面が位置する傾斜面と、閉鎖部材の垂直な内面とがなす劣角の傾斜角度が15～60度である上記4)記載の熱交換器。

【0014】

6) 閉鎖部材が、冷媒入口ヘッダ部の一端開口を閉鎖する第1閉鎖部と、冷媒出口ヘッダ部における冷媒入口と同一端の開口を閉鎖する第2閉鎖部とを有しており、第1閉鎖部に冷媒入口が形成されるとともにガイドが設けられ、第2閉鎖部に冷媒出口が形成されている上記1)～5)のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【0015】

7) 冷媒入口ヘッダ部の一端部に、閉鎖部材の冷媒入口に通じる冷媒流入口を有するジョイントプレートが接合され、冷媒入口ヘッダ部の冷媒入口が、ジョイントプレートの冷媒流入口よりも上方に偏心している上記1)～6)のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【0016】

8) ジョイントプレートの冷媒流入口に対する冷媒入口ヘッダ部の冷媒入口の偏心量が0.5～3mmである上記7)記載の熱交換器。

【0017】

9) 冷媒入口ヘッダ部と冷媒出口ヘッダ部とに跨ってジョイントプレートが接合され、ジョイントプレートに、冷媒入口に通じる冷媒流入口に加えて冷媒出口に通じる冷媒流出口が形成されている上記1)～8)のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【0018】

10) ジョイントプレートの冷媒流入口に冷媒入口管が接続されるとともに、冷媒流出口に冷媒出口管が接続されている上記9)記載の熱交換器。

【0019】

11) ジョイントプレートの冷媒流入口に冷媒入口管の端部に形成された縮径部が挿入されるとともに、冷媒流出口に冷媒出口管の端部に形成された縮径部が挿入され、冷媒入口管および冷媒出口管がそれぞれジョイントプレートに接合されている上記10)記載の熱交換器。

【0020】

12) ジョイントプレートに、冷媒流入口および冷媒流出口に通じる2つの冷媒流通部を有する膨張弁取付部材が接合されている上記9)記載の熱交換器。

【0021】

13) 冷媒出口ヘッダ部内が分流用抵抗板により高さ方向に2つの空間に区画されるとともに、第1の空間に臨むように熱交換管が接続され、分流用抵抗板に冷媒通過穴が形成され、冷媒出口ヘッダ部の第2の空間が冷媒出口に通じている上記1)～12)のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【0022】

14) 冷媒入口ヘッダ部と冷媒出口ヘッダ部とが、1つの冷媒入出用タンク内を仕切壁によって前後に区画することにより設けられている上記1)～13)のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【0023】

15) 冷媒入出用タンクが、熱交換管が接続された第1部材と、第1部材における熱交換管とは反対側の部分にろう付された第2部材と、第1および第2部材の両端にろう付された閉鎖部材とよりなり、仕切壁および分流用抵抗板が第2部材に一体に形成されている上記14)記載の熱交換器。

【0024】

16) 第1部材が少なくとも片面にろう材層を有するアルミニウムブレージングシートよりなる上記15)記載の熱交換器。

【0025】

17) 第2部材がアルミニウム押出型材よりなる上記15)または16)記載の熱交換器。

【0026】

18) 閉鎖部材が両面にろう材層を有するアルミニウムブレージングシートよりなる上記15)～17)のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【0027】

19) 圧縮機、コンデンサおよびエバポレータを備えており、エバポレータが、上記1)～18)のうちのいずれかに記載の熱交換器からなる冷凍サイクル。

【0028】

20) 上記19)記載の冷凍サイクルが、カーエアコンとして搭載されている車両。

【発明の効果】

【0029】

上記1)の熱交換器によれば、冷媒入口ヘッダ部の一端開口を閉鎖する閉鎖部材に冷媒入口が形成され、閉鎖部材における冷媒入口の下側縁部に、冷媒入口ヘッダ部内方に向かって上方に傾斜したガイドが設けられているので、冷媒入口を通して冷媒入口ヘッダ部内に流入してきた冷媒はガイドに案内されて斜め上方に流れることになり、冷媒は、冷媒入口ヘッダ部内を冷媒入口から遠い位置まで流れやすくなる。したがって、冷媒入口ヘッダ部に接続されているすべての熱交換管内の冷媒流量が均一化されるとともに、冷媒出口ヘッダ部に接続されているすべての熱交換管内の冷媒流量も均一化される。その結果、熱交換

に寄与する冷媒量が熱交換コア部における冷媒入口ヘッダ部の長さ方向に関して均一化され、熱交換コア部を通過して来た空気の温度も全体的に均一化されて熱交換器の熱交換性能が著しく向上する。特に、冷媒の流量が少ない場合にも、熱交換性能の低下が防止される。

【0030】

上記2)の熱交換器によれば、ガイドが部分球面体であるから、ガイドが冷媒の流れの抵抗になりにくくなる。

【0031】

上記3)の熱交換器によれば、上記1)の熱交換器による効果が顕著なものになる。

【0032】

上記4)および5)の熱交換器によれば、上記1)の熱交換器による効果が顕著なものになる。

【0033】

上記6)の熱交換器によれば、閉鎖部材が、冷媒入口ヘッダ部および冷媒出口ヘッダ部に共通なものになるので、部品点数が少なくなる。

【0034】

上記7)の熱交換器によれば、冷媒入口ヘッダ部の冷媒入口が、ジョイントプレートの冷媒流入口よりも上方に偏心しているので、冷媒入口を通して冷媒入口ヘッダ部に流入してきた冷媒をガイドにより斜め上方に流す効果が一層優れたものになり、冷媒は、冷媒入口ヘッダ部内を冷媒入口から遠い位置まで一層流れやすくなって、すべての熱交換管内の冷媒流量均一化効果が向上する。

【0035】

上記8)の熱交換器によれば、上記7)の熱交換器による効果が顕著なものになる。

【0036】

上記9)の熱交換器によれば、ジョイントプレートが、冷媒入口ヘッダ部および冷媒出口ヘッダ部に共通なものになるので、部品点数が少なくなる。

【0037】

上記11)の熱交換器によれば、ジョイントプレートの冷媒流入口に冷媒入口管が接続されるとともに、冷媒流出口に冷媒出口管が接続されている上記10)の熱交換器において、冷媒入口管および冷媒出口管の端部をさらに縮径し、この縮径部を冷媒流入口および冷媒流出口に差し込むのであるから、冷媒流入口および冷媒流出口の外径をかなり小さくすることができ、冷媒流入口と冷媒流出口との間隔を比較的大きくすることができる。したがって、ジョイントプレートの前後方向の寸法が規制された場合であっても、ジョイントプレートにおける冷媒流入口と冷媒流出口との間の部分と冷媒入口ヘッダ部および冷媒出口ヘッダ部との接合面積が大きくなり、接合不良の発生を防止することが可能となって、冷媒入口ヘッダ部と冷媒出口ヘッダ部との短絡が防止される。その結果、冷媒入口管から流入してきた冷媒が、すべての熱交換管内を通過することなく冷媒出口管に入ることが防止され、熱交換器の冷却性能の低下が防止される。さらに、冷媒入口管の端部に縮径部が形成されているので、冷媒入口管から冷媒入口ヘッダ部に流入する際の冷媒の流速が高速になって、冷媒は冷媒入口ヘッダ部内を冷媒入口とは反対側の端部まで行き渡り易くなり、上記1)の熱交換器による効果が向上する。

【0038】

上記13)の熱交換器によれば、分流用抵抗板の働きにより、冷媒入口ヘッダ部に接続されたすべての熱交換管の冷媒流通量が一層均一化されるとともに、冷媒出口ヘッダ部に接続されたすべての熱交換管の冷媒流通量が均一化され、熱交換器の熱交換性能が一層向上する。

上記14)の熱交換器によれば、熱交換器全体の部品点数を少なくすることができる。

【0039】

上記15)の熱交換器によれば、冷媒入出用タンクの仕切壁および分流用抵抗板が第2部材に一体に形成されているので、冷媒入出用タンク内に仕切壁および分流用抵抗板を設け

る作業が簡単になる。

【0040】

上記16)の熱交換器によれば、第1部材の少なくとも片面のろう材層を利用し、第1部材と第2部材とをろう付すると同時に、第1部材と熱交換管とをろう付して冷媒ターン入出用タンクに熱交換管を接続することができるので、製造作業が簡単になる。

【0041】

上記17)の熱交換器によれば、冷媒入出用タンクの第2部材を比較的簡単に製造することができる。

【0042】

上記18)の熱交換器によれば、閉鎖部材の両面のろう材層を利用して閉鎖部材を第1および第2部材にろう付することができるとともに、閉鎖部材にジョイントプレートをろう付することができるので、製造作業が簡単になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0043】

以下、この発明の実施形態を、図面を参照して説明する。この実施形態は、この発明による熱交換器をカーエアコン用エバポレータに適用したものである。

【0044】

なお、以下の説明において、図2の左右を左右というものとする。

【0045】

図1および図2はこの発明による熱交換器を適用したカーエアコン用エバポレータの全体構成を示し、図3～図10は要部の構成を示し、図11はエバポレータにおける冷媒の流れ方を示す。

【0046】

図1および図2において、フロン系冷媒を使用するカーエアコンに用いられるエバポレータ(1)は、上下方向に間隔をおいて配置されたアルミニウム製冷媒入出用タンク(2)およびアルミニウム製冷媒ターン用タンク(3)と、両タンク(2)(3)間に設けられた熱交換コア部(4)とを備えている。

【0047】

冷媒入出用タンク(2)は、前側(通風方向下流側)に位置する冷媒入口ヘッダ部(5)と後側(通風方向上流側)に位置する冷媒出口ヘッダ部(6)とを備えている。冷媒入出用タンク(2)の冷媒入口ヘッダ部(5)にアルミニウム製冷媒入口管(7)が接続され、同じく冷媒出口ヘッダ部(6)にアルミニウム製冷媒出口管(8)が接続されている。冷媒ターン用タンク(3)は、前側に位置する冷媒流入ヘッダ部(9)と後側に位置する冷媒流出ヘッダ部(11)とを備えている。

【0048】

熱交換コア部(4)は、左右方向に間隔をおいて並列状に配置された複数の熱交換管(12)からなる熱交換管群(13)が、前後方向に並んで複数列、ここでは2列配置されることにより構成されている。各熱交換管群(13)の隣接する熱交換管(12)どうしの間の通風間隙、および各熱交換管群(13)の左右両端の熱交換管(12)の外側にはそれぞれコルゲートフィン(14)が配置されて熱交換管(12)にろう付されている。左右両端のコルゲートフィン(14)の外側にはそれぞれアルミニウム製サイドプレート(15)が配置されてコルゲートフィン(14)にろう付されている。前側熱交換管群(13)の熱交換管(12)の上下両端部は、冷媒入口ヘッダ部(5)および冷媒流入ヘッダ部(9)にそれぞれその内部に突出した状態で接続され、後側熱交換管群(13)の熱交換管(12)の上下両端部は、冷媒出口ヘッダ部(6)および冷媒流出ヘッダ部(11)にそれぞれその内部に突出した状態で接続されている。

【0049】

図3～図6に示すように、冷媒入出用タンク(2)は、両面にろう材層を有するアルミニウムブレイジングシートから形成されかつ熱交換管(12)が接続されたプレート状の第1部材(16)と、アルミニウム押出型材から形成されたベア材よりなりかつ第1部材(16)の上側を覆う第2部材(17)と、両面にろう材層を有するアルミニウムブレイジングシートから形

成されかつ両部材(16)(17)の両端に接合されて左右両端開口を閉鎖するアルミニウム製キャップ(18)(19)(閉鎖部材)とよりなり、右側キャップ(19)の外面に、冷媒入口ヘッダ部(5)および冷媒出口ヘッダ部(6)に跨るように、前後方向に長いアルミニウム製のジョイントプレート(21)がろう付されている。ジョイントプレート(21)に、冷媒入口管(7)および冷媒出口管(8)が接続されている。

【0050】

第1部材(16)は、その前後両側部分に、それぞれ中央部が下方に突出した曲率の小さい横断面円弧状の湾曲部(22)を有している。各湾曲部(22)に、前後方向に長い複数の管挿通穴(23)が、左右方向に間隔をおいて形成されている。前後両湾曲部(22)の管挿通穴(23)は、それぞれ左右方向に関して同一位置にある。前側湾曲部(22)の前縁および後側湾曲部(22)の後縁に、それぞれ立ち上がり壁(22a)が全長にわたって一体に形成されている。また、第1部材(16)の両湾曲部(22)間の平坦部(24)に、複数の貫通穴(25)が左右方向に間隔をおいて形成されている。

【0051】

第2部材(17)は下方に開口した横断面略m字状であり、左右方向に伸びる前後両壁(26)と、前後両壁(26)間の中央部に設けられかつ左右方向に伸びるとともに冷媒入出用タンク(2)内を前後2つの空間に仕切る仕切壁(27)と、前後両壁(26)および仕切壁(27)の上端どうしをそれぞれ一体に連結する上方に突出した2つの略円弧状連結壁(28)とを備えている。第2部材(17)の前後両壁(26)の下端部と仕切壁(27)の下端部とは、分流用抵抗板(29)により全長にわたって一体に連結されている。分流用抵抗板(29)の後側部分における左右両端部を除いた部分には、左右方向に長い複数の冷媒通過穴(31A)(31B)が左右方向に間隔をおいて貫通状に形成されている。仕切壁(27)の下端は前後両壁(26)の下端よりも下方に突出しており、その下縁に、下方に突出しかつ第1部材(16)の貫通穴(25)に嵌め入れられる複数の突起(27a)が左右方向に間隔をおいて一体に形成されている。突起(27a)は、仕切壁(27)の所定部分を切除することにより形成されている。

【0052】

図7～図9に示すように、右側キャップ(19)は、冷媒入口ヘッダ部(5)の右端開口を閉鎖する第1閉鎖部(19A)と、冷媒出口ヘッダ部(6)の右端開口を閉鎖する第2閉鎖部(19B)とを有している。右側キャップ(19)の第1閉鎖部(19A)には、冷媒入口ヘッダ部(5)内に嵌め入れられる左方突出部(32)が一体に形成され、同じく第2閉鎖部(19B)には、冷媒出口ヘッダ部(6)の分流用抵抗板(29)よりも上側の部分内に嵌め入れられる上側左方突出部(33)と、分流用抵抗板(29)よりも下側の部分内に嵌め入れられる下側左方突出部(34)とが上下に間隔をおいて一体に形成されている。右側キャップ(19)における前側左方突出部(32)の底壁(32a)に円形の冷媒入口(37)が形成され、同じく後側の上側左方突出部(33)の底壁全体に冷媒出口(38)が形成されている。冷媒入口(37)の内径は3～8.5mmであることが好ましい。右側キャップ(19)の左方突出部(32)の底壁(32a)内面は垂直であり、この底壁(32a)内面における冷媒入口(37)の下側円弧状縁部に、冷媒入口ヘッダ部(5)内方(左方)に向かって上方に傾斜したガイド(40)が一体に形成されている。ガイド(40)は、球面体の一部を構成する部分球面体であり、ガイド(40)の突出端面(40a)は、左方突出部(32)の底壁(32a)に対して傾斜した傾斜面(F)上に位置している。ガイド(40)の突出端面(40a)が位置する傾斜面(F)と、左方突出部(32)の底壁(32a)内面とがなす劣角の角度 α は、15～60度であることが好ましい(図9参照)。また、右側キャップ(19)の前後両側縁と上縁との間の円弧状部に、それぞれ左方に突出した係合爪(35)が一体に形成されている。さらに、右側キャップ(19)の下縁の前側部分および後側部分に、それぞれ左方に突出した係合爪(36)が一体に形成されている。

【0053】

左側キャップ(18)は右側キャップ(19)と左右対称形であり、冷媒入口ヘッダ部(5)内に嵌め入れられる右方突出部(39)、冷媒出口ヘッダ部(6)の分流用抵抗板(29)よりも上側の部分内に嵌め入れられる上側右方突出部(41)、分流用抵抗板(29)よりも下側の部分内に嵌め入れられる下側右方突出部(42)、および右方に突出した上下の係合爪(43)(44)が一体に

形成されている。右方突出部(39)および上側右方突出部(41)の底壁には開口は形成されていない。両キャップ(18)(19)の上縁は、それぞれ冷媒入出用タンク(2)の第2部材(17)上面の両端と合致するように、2つの略円弧状部が前後方向の中央部において一体に連なったような形状となっている。また、両キャップ(18)(19)の下縁は、冷媒入出用タンク(2)の第1部材(16)下面の両端と合致するように、2つの略円弧状部が前後方向の中央部において平坦部を介して一体に連なったような形状となっている。

【0054】

ジョイントプレート(21)は、右側キャップ(19)の冷媒入口(37)に通じる短円筒状冷媒流入口(45)と、同じく冷媒出口(38)に通じる短円筒状冷媒流出口(46)とを備えている。冷媒流入口(45)および冷媒流出口(46)は、それぞれ円形貫通穴(45a)(46a)と、貫通穴(45a)(46a)の周囲に右方突出状に一体に形成された短円筒状部(45b)(46b)とよりなる。冷媒流入口(45)および冷媒流出口(46)の中心は同一高さ位置にある。冷媒流入口(45)の短円筒状部(45b)の外径は冷媒流出口(46)の短円筒状部(46b)の外径よりも小さくなっている。そして、右側キャップ(19)の冷媒入口(37)は冷媒流入口(45)の円形貫通穴(45a)よりも上方に偏心している。この偏心量Pは0.5~3mmであることが好ましい(図9参照)。なお、ジョイントプレート(21)の前後方向の長さは50mm以下であることが好ましく、冷媒流入口(45)と冷媒流出口(46)との間隔は6~9mmであることが好ましい。

【0055】

ジョイントプレート(21)における冷媒流入口(45)と冷媒流出口(46)との間の部分には、上下方向に伸びる短絡防止用のスリット(47)が形成され、スリット(47)の上下両端に連なって略三角形の貫通穴(48)(49)が形成されている。スリット(47)の前後方向の幅は1mm以下であることが好ましい。また、ジョイントプレート(21)における上側貫通穴(48)の上方部分および下側貫通穴(49)の下方部分は、それぞれ左方に突出するように屈曲されて屈曲部(51)(54)が形成されている。上側の屈曲部(51)は、冷媒入口ヘッダ部(5)と冷媒出口ヘッダ部(6)との間に形成された係合部、すなわち右側キャップ(19)の上縁における2つの略円弧状部の間に形成された係合部(52)、および冷媒入出用タンク(2)の第2部材(17)の2つの連結壁(28)間に形成された係合部(53)に係合している。下側の屈曲部(54)は、冷媒入口ヘッダ部(5)と冷媒出口ヘッダ部(6)との間に形成された係合部、すなわち右側キャップ(19)の下縁における2つの略円弧状部の間に形成された上記平坦部からなる係合部(55)、および冷媒入出用タンク(2)の第1部材(16)の平坦部(24)からなる係合部(56)に係合している。さらに、ジョイントプレート(21)の下縁の前後両端部には、それぞれ左方に突出した係合爪(57)が一体に形成されている。係合爪(57)は、右側キャップ(19)の下縁に形成された凹所(19a)内に嵌った状態で右側キャップ(19)に係合している。

【0056】

ジョイントプレート(21)の冷媒流入口(45)に、冷媒入口管(7)の一端部に形成された縮径部(7a)が差し込まれてろう付され、同じく冷媒流出口(46)に、冷媒出口管(8)の一端部に形成された縮径部(8a)が差し込まれてろう付されている。図示は省略したが、冷媒入口管(7)および冷媒出口管(8)の他端部には、両管(7)(8)に跨るように膨張弁取付部材が接合されている。

【0057】

冷媒入出用タンク(2)の第1および第2部材(16)(17)と、両キャップ(18)(19)と、ジョイントプレート(21)とは次のようにしてろう付されている。すなわち、第1および第2部材(16)(17)は、第2部材(17)の突起(27a)が第1部材(16)の貫通穴(25)に挿通されてかしめられることにより、第1部材(16)の前後の立ち上がり壁(22a)の上端部と第2部材(17)の前後両壁(26)の下端部とが係合した状態で、第1部材(16)のろう材層を利用して相互にろう付されている。両キャップ(18)(19)は、前側の突出部(39)(32)が両部材(16)(17)における仕切壁(27)よりも前側の空間内に、後側の上突出部(41)(33)が両部材(16)(17)における仕切壁(27)よりも後側でかつ分流用抵抗板(29)よりも上側の空間内に、および後側の下突出部(42)(34)が仕切壁(17)よりも後側でかつ分流用抵抗板(29)よりも下側の空間内にそれぞれ嵌め入れられ、上側の係合爪(43)(35)が第2部材(17)の連結壁(28)に係合させられ

、下側の係合爪(44)(36)が第1部材(16)の湾曲部(22)に係合させられた状態で、両キャップ(18)(19)のろう材層を利用して第1および第2部材(16)(17)にろう付されている。ジョイントプレート(21)は、上側屈曲部(51)が右側キャップ(19)の上側の係合部(52)および第2部材(17)の係合部(53)に係合させられ、下側屈曲部(54)が右側キャップ(19)の下側の係合部(55)および第1部材(16)の係合部(56)に係合させられ、さらに係合爪(57)が右側キャップ(19)の下縁に形成された凹所(19a)内に嵌って右側キャップ(19)に係合した状態で、右側キャップ(19)のろう材層を利用して右側キャップ(19)にろう付されている。

【0058】

こうして、冷媒入出用タンク(2)が形成されており、第2部材(17)の仕切壁(27)よりも前側が冷媒入口ヘッダ部(5)、同じく仕切壁(27)よりも後側が冷媒出口ヘッダ部(6)となっている。また、冷媒出口ヘッダ部(6)は分流用抵抗板(29)により上下両空間(6a)(6b)に区画されており、これらの空間(6a)(6b)は冷媒通過穴(31A)(31B)により連通させられている。右側キャップ(19)の冷媒出口(38)は冷媒出口ヘッダ部(6)の上部空間(6a)内に通じている。さらに、ジョイントプレート(21)の冷媒流入口(45)が冷媒入口(37)に、冷媒流出口(46)が冷媒出口(38)にそれぞれ連通させられている。

【0059】

図4および図10に示すように、冷媒ターン用タンク(3)は、両面にろう材層を有するアルミニウムブレーシングシートから形成されかつ熱交換管(12)が接続されたプレート状の第1部材(70)と、アルミニウム押出型材から形成されたベア材よりなりかつ第1部材(70)の下側を覆う第2部材(71)と、両面にろう材層を有するアルミニウムブレーシングシートから形成されかつ左右両端開口を閉鎖するアルミニウム製キャップ(72)とよりなる。

【0060】

冷媒ターン用タンク(3)の頂面(3a)は、前後方向の中央部が最高位部(73)となるとともに、最高位部(73)から前後両側に向かって徐々に低くなるように全体に横断面円弧状に形成されている。冷媒ターン用タンク(3)の前後両側部分に、頂面(3a)における最高位部(73)の前後両側から前後両側面(3b)まで伸びる溝(74)が、左右方向に間隔をおいて複数形成されている。

【0061】

第1部材(70)は、前後方向の中央部が上方に突出した横断面円弧状であり、その前後両側縁に垂下壁(70a)が全長にわたって一体に形成されている。そして、第1部材(70)の上面が冷媒ターン用タンク(3)の頂面(3a)となり、垂下壁(70a)の外面が冷媒ターン用タンク(3)の前後両側面(3b)となっている。第1部材(70)の前後両側において、前後方向中央の最高位部(73)から垂下壁(70a)の下端にかけて溝(74)が形成されている。第1部材(70)の最高位部(73)を除いた前後両側部分における隣接する溝(74)どうしの間に、それぞれ前後方向に長い管挿通穴(75)が形成されている。前後の管挿通穴(75)は左右方向に関して同一位置にある。第1部材(70)の最高位部(73)に、複数の貫通穴(76)が左右方向に間隔をおいて形成されている。第1部材(70)は、アルミニウムブレーシングシートにプレス加工を施すことによって、垂下壁(70a)、溝(74)、管挿通穴(75)および貫通穴(76)を同時に形成することによりつくられる。

【0062】

第2部材(71)は上方に開口した横断面略w字状であり、前後方向外側に向かって上方に湾曲した左右方向に伸びる前後両壁(77)と、前後両壁(77)間の中央部に設けられかつ左右方向に伸びるとともに冷媒ターン用タンク(3)内を前後2つの空間に仕切る垂直状の仕切壁(78)と、前後両壁(77)および仕切壁(78)の下端どうしをそれぞれ一体に連結する2つの連結壁(79)とを備えている。仕切壁(78)の上端は前後両壁(77)の上端よりも上方に突出しており、その上縁に、上方に突出しかつ第1部材(70)の貫通穴(76)に嵌め入れられる複数の突起(78a)が左右方向に間隔をおいて一体に形成されている。また、仕切壁(78)における隣り合う突起(78a)間には、それぞれその上縁から冷媒通過用切り欠き(78b)が形成されている。突起(78a)および切り欠き(78b)は、仕切壁(78)の所定部分を切除することにより形成されている。

【0063】

第2部材(71)は、前後両壁(77)、仕切壁(78)および連結壁(79)を一体に押出成形した後、仕切壁(78)を切除して突起(78a)および切り欠き(78b)を形成することにより製造される。

【0064】

各キャップ(72)の左右方向内面の前側には、冷媒流入ヘッダ部(9)内に嵌め入れられる左右方向内方への突出部(81)が一体に形成され、同じく後側には、冷媒流出ヘッダ部(11)内に嵌め入れられる左右方向内方への突出部(82)が一体に形成されている。また、各キャップ(72)の前後両側縁と下縁との間の円弧状部に、それぞれ左右方向内方に突出した係合爪(83)が一体に形成され、同じく上縁に上方に突出しかつ左右方向内方に伸びた複数の係合爪(84)が前後方向に間隔をおいて一体に形成されている。

【0065】

冷媒ターン用タンク(3)の第1および第2部材(70)(71)と、両キャップ(72)とは次のようにしてろう付されている。第1および第2部材(70)(71)が、第2部材(71)の突起(78a)が貫通穴(76)に挿通されてかしめられることにより、第1部材(70)の前後の垂下壁(70a)の下端部と、第2部材(71)の前後両壁(77)の上端部とが係合した状態で、第1部材(70)のろう材層を利用して相互にろう付されている。両キャップ(72)は、前側の突出部(81)が両部材(70)(71)における仕切壁(78)よりも前側の空間内に、後側の突出部(82)が両部材(70)(71)における仕切壁(78)よりも後側の空間内にそれぞれ嵌め入れられ、上側の係合爪(84)が第1部材(70)に係合させられ、下側の係合爪(83)が第2部材(71)の前後両壁(77)に係合させられた状態で、各キャップ(72)のろう材層を利用して第1および第2部材(70)(71)にろう付されている。こうして、冷媒ターン用タンク(3)が形成されており、第2部材(71)の仕切壁(78)よりも前側が冷媒流入ヘッダ部(9)、同じく仕切壁(78)よりも後側が冷媒流出ヘッダ部(11)となっている。第2部材(71)の仕切壁(78)の切り欠き(78b)の上端開口は第1部材(70)によって閉じられ、これにより冷媒通過穴(85)が形成されている。

【0066】

前後の熱交換管群(13)を構成する熱交換管(12)はアルミニウム押出型材からなり、前後方向に幅広の扁平状で、その内部に長さ方向に伸びる複数の冷媒通路(12a)が並列状に形成されている(図6参照)。熱交換管(12)の上端部は冷媒入出用タンク(2)の第1部材(16)の管挿通穴(23)に挿通された状態で、第1部材(16)のろう材層を利用して第1部材(16)にろう付され、同じく下端部は冷媒ターン用タンク(3)の第1部材(70)の管挿通穴(75)に挿通された状態で、第1部材(70)のろう材層を利用して第1部材(70)にろう付されている。

【0067】

ここで、熱交換管(12)の左右方向の厚みである管高さは0.75~1.5mm、前後方向の幅である管幅は12~18mm、周壁の肉厚は0.175~0.275mm、冷媒通路どうしを仕切る仕切壁の厚さは0.175~0.275mm、仕切壁のピッチは0.5~3.0mm、前後両端壁の外面の曲率半径は0.35~0.75mmであることが好ましい。

【0068】

なお、熱交換管(12)としては、アルミニウム押出型材製のものに代えて、アルミニウム製電縫管の内部にインナーフィンを挿入することにより複数の冷媒通路を形成したものをを用いてもよい。また、片面にろう材層を有するアルミニウムブレージングシートのろう材層側に圧延加工を施すことにより形成され、かつ連結部を介して連なった2つの平坦壁形成部と、各平坦壁形成部における連結部とは反対側の側縁より隆起状に一体成形された側壁形成部と、平坦壁形成部の幅方向に所定間隔をおいて両平坦壁形成部よりそれぞれ隆起状に一体成形された複数の仕切壁形成部とを備えた板を、連結部においてヘアピン状に曲げて側壁形成部どうしを突き合わせて相互にろう付し、仕切壁形成部により仕切壁を形成したものをを用いてもよい。

【0069】

コルゲートフィン(14)は両面にろう材層を有するアルミニウムブレージングシートを用いて波状に形成されたものであり、その波頭部と波底部を連結する連結部に、前後方向に並列状に複数のルーバが形成されている。コルゲートフィン(14)は前後両熱交換管群(13)に共有されており、その前後方向の幅は前側熱交換管群(13)の熱交換管(12)の前側縁と後側熱交換管群(13)の熱交換管(12)の後側縁との間隔をほぼ等しくなっている。ここで、コルゲートフィン(14)のフィン高さである波頭部と波底部との直線距離は7.0mm~10.0mm、同じくフィンピッチである連結部のピッチは1.3~1.8mmであることが好ましい。なお、1つのコルゲートフィンが前後両熱交換管群(13)に共有される代わりに、両熱交換管群(13)の隣り合う熱交換管(12)どうしの間にそれぞれコルゲートフィンが配置されているもよい。

【0070】

エバポレータ(1)は、冷媒入口管(7)および冷媒出口管(8)を除く各構成部材を組み合わせて仮止めし、すべての構成部材を一括してろう付することにより製造される。

【0071】

エバポレータ(1)は、圧縮機およびコンデンサとともに冷凍サイクルを構成し、カーエアコンとして車両、たとえば自動車に搭載される。

【0072】

上述したエバポレータ(1)において、図11に示すように、圧縮機、コンデンサおよび膨張弁を通過した気液混相の2層冷媒が、冷媒入口管(7)からジョイントプレート(21)の冷媒流入口(45)および右側キャップ(19)の冷媒入口(37)を通して冷媒入出用タンク(2)の冷媒入口ヘッダ部(5)内に入り、分流して前側熱交換管群(13)のすべての熱交換管(12)の冷媒通路(12a)内に流入する。

【0073】

このとき、冷媒入口(37)が冷媒流入口(45)よりも上方に偏心していることによって、冷媒は冷媒流入口(45)から冷媒入口(37)に向かって左斜め上方に流れ、さらにガイド(40)に案内されて左斜め上方に流れることになり、冷媒は、冷媒入口ヘッダ部(5)内を左端部まで流れやすくなって前側熱交換管群(13)のすべての熱交換管(12)内へ均一に流入する。また、冷媒入口管(7)の縮径部(7a)の内径が3~8.5mmになっていると、冷媒入口管(7)から送り込まれる冷媒の流速が高速になるので、冷媒は、冷媒入口ヘッダ部(5)内を左端部まで流れやすくなって前側熱交換管群(13)のすべての熱交換管(12)内へ均一に流入する。したがって、冷媒入口ヘッダ部(5)に接続されている前側熱交換管群(13)のすべての熱交換管(12)内の冷媒流量が均一化される。

【0074】

すべての熱交換管(12)の冷媒通路(12a)内に流入した冷媒は、冷媒通路(12a)内を下方に流れて冷媒ターン用タンク(3)の冷媒流入ヘッダ部(9)内に入る。冷媒流入ヘッダ部(9)内に入った冷媒は、仕切壁(78)の冷媒通過穴(85)を通して冷媒流出ヘッダ部(11)内に入る。

【0075】

冷媒流出ヘッダ部(11)内に入った冷媒は、分流して後側熱交換管群(13)のすべての熱交換管(12)の冷媒通路(12a)内に流入し、流れ方向を変えて冷媒通路(12a)内を上方に流れて冷媒出口ヘッダ部(6)の下空間(6b)内に入る。ここで、冷媒入口ヘッダ部(5)に接続されている前側熱交換管群(13)のすべての熱交換管(12)内の冷媒流量が均一化されていることにより、冷媒出口ヘッダ部(6)に接続されている後側熱交換管群(13)のすべての熱交換管(12)内の冷媒流量も均一化される。さらに、分流用抵抗板(29)によって冷媒の流れに抵抗が付与されるので、冷媒流出ヘッダ部(11)から後側熱交換管群(13)のすべての熱交換管(12)への分流が均一化されるとともに、冷媒入口ヘッダ部(5)から前側熱交換管群(13)のすべての熱交換管(12)への分流も一層均一化される。その結果、両熱交換管群(13)のすべての熱交換管(12)の冷媒流通量が均一化される。

【0076】

ついで、冷媒は分流用抵抗板(29)の冷媒通過穴(31A)(31B)を通して冷媒出口ヘッダ部(6)の上部空間(6a)内に入り、右側キャップ(19)の冷媒出口(38)およびジョイントプレート(

2.)の冷媒流出口(46)を通り、冷媒出口管(8)に流出する。そして、冷媒が前側熱交換管群(13)の熱交換管(12)の冷媒通路(12a)、および後側熱交換管群(13)の熱交換管(12)の冷媒通路(12a)を流れる間に、通風間隙を図1に矢印Xで示す方向に流れる空気と熱交換をし、気相となって流出する。

【0077】

ここで、冷媒入口ヘッダ部(5)に接続されている前側熱交換管群(13)のすべての熱交換管(12)内の冷媒流量が均一化されるとともに、冷媒出口ヘッダ部(6)に接続されている後側熱交換管群(13)のすべての熱交換管(12)内の冷媒流量も均一化されている結果、熱交換に寄与する冷媒量が熱交換コア部(4)の左右方向に関して均一化され、熱交換コア部(4)を通過して来た空気の温度も全体的に均一化されてエバポレータ(1)の熱交換性能が著しく向上する。特に、冷媒の流量が少ない場合にも、熱交換性能の低下が防止される。

【0078】

また、冷媒が前側熱交換管群(13)の熱交換管(12)の冷媒通路(12a)、および後側熱交換管群(13)の熱交換管(12)の冷媒通路(12a)を流れる間に、通風間隙を図1に矢印Xで示す方向に流れる空気と熱交換をする際に、コルゲートフィン(14)の表面に凝縮水が発生し、この凝縮水が冷媒ターン用タンク(3)の頂面(3a)に流下する。冷媒ターン用タンク(3)の頂面(3a)に流下した凝縮水は、キャピラリ効果により溝(74)内に入り、溝(74)内を流れて前後方向外側の端部から冷媒ターン用タンク(3)の下方へ落下する。こうして、冷媒ターン用タンク(3)の頂面(3a)とコルゲートフィン(14)の下端との間に多くの凝縮水が溜まることに起因する凝縮水の氷結が防止され、その結果エバポレータ(1)の性能低下が防止される。

【0079】

上記実施形態においては、両タンク(2)(3)の冷媒入口ヘッダ部(5)と冷媒流入ヘッダ部(9)との間、および冷媒出口ヘッダ部(6)と冷媒流出ヘッダ部(11)との間にそれぞれ1つの熱交換管群(13)が設けられているが、これに限るものではなく、両タンク(2)(3)の冷媒入口ヘッダ部(5)と冷媒流入ヘッダ部(9)との間、および冷媒出口ヘッダ部(6)と冷媒流出ヘッダ部(11)との間にそれぞれ1または2以上の熱交換管群(13)が設けられていてもよい。

【0080】

上記実施形態においては、ジョイントプレート(21)の冷媒流入口(45)に冷媒入口管(7)が、冷媒流出口(46)に冷媒出口管(8)がそれぞれ接続され、冷媒入口管(7)および冷媒出口管(8)の先端部に跨って膨張弁取付部材が固定されているが、これに代えて、ジョイントプレート(21)に直接膨張弁取付部材を接合してもよい。

【0081】

さらに、上記実施形態においては、この発明による熱交換器がエバポレータに適用されているが、これに限定されるものではなく、他の種々の熱交換器にも適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0082】

【図1】この発明による熱交換器を適用したエバポレータの全体構成を示す一部切り欠き斜視図である。

【図2】同じく中間部を省略した垂直断面図である。

【図3】冷媒入出用タンクの部分の分解斜視図である。

【図4】一部を省略した図2のIV-IV線拡大断面図である。

【図5】一部を省略した図2のV-V線拡大断面図である。

【図6】図2のVI-VI線断面図である。

【図7】冷媒入出用タンク、右側キャップおよびジョイントプレートを拡大して示す分解斜視図である。

【図8】右側キャップの斜視図である。

【図9】図2の部分拡大図である。

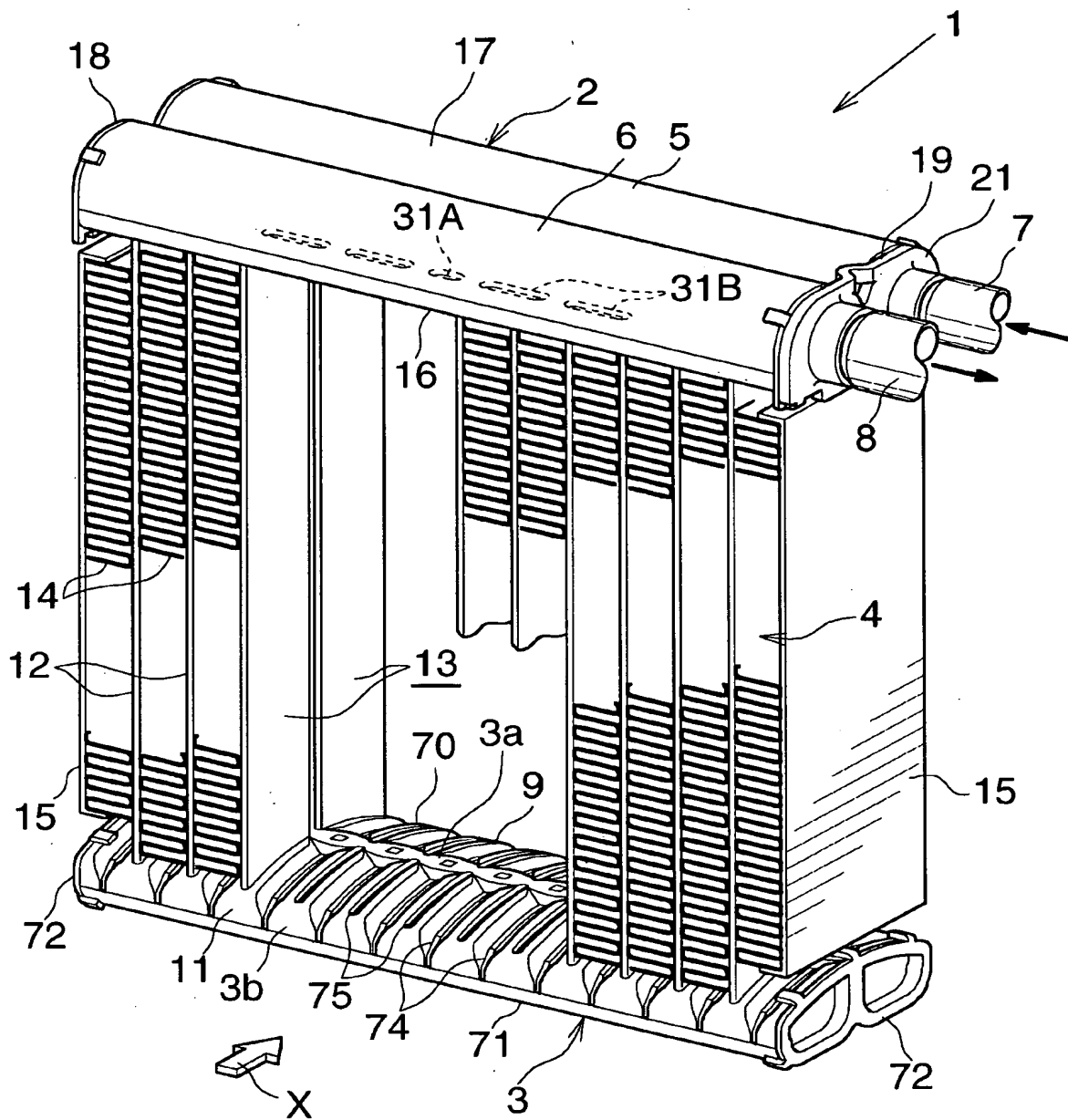
【図10】冷媒ターン用タンクの部分の分解斜視図である。

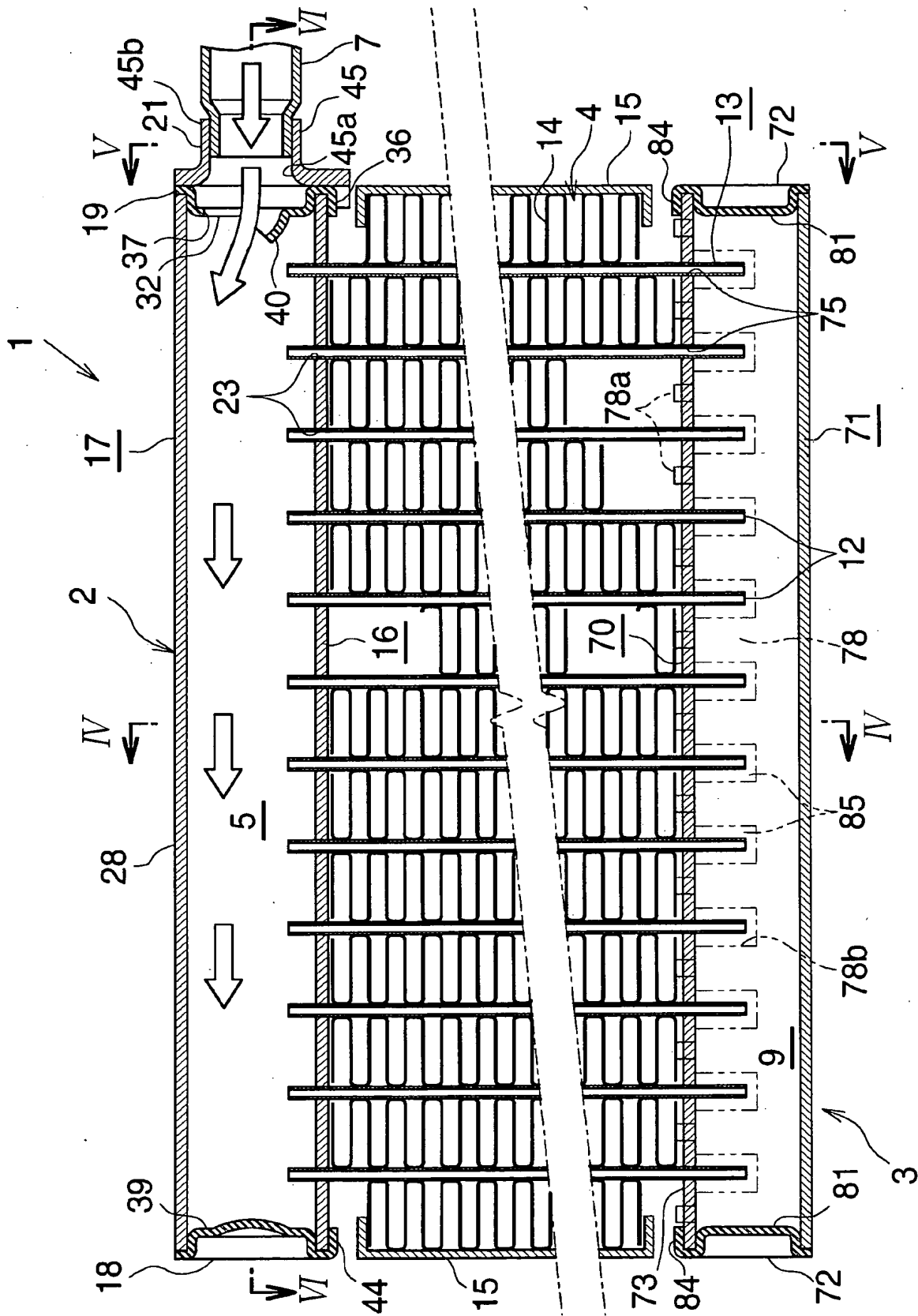
【図11】エバポレータにおける冷媒の流れ方を示す図である。

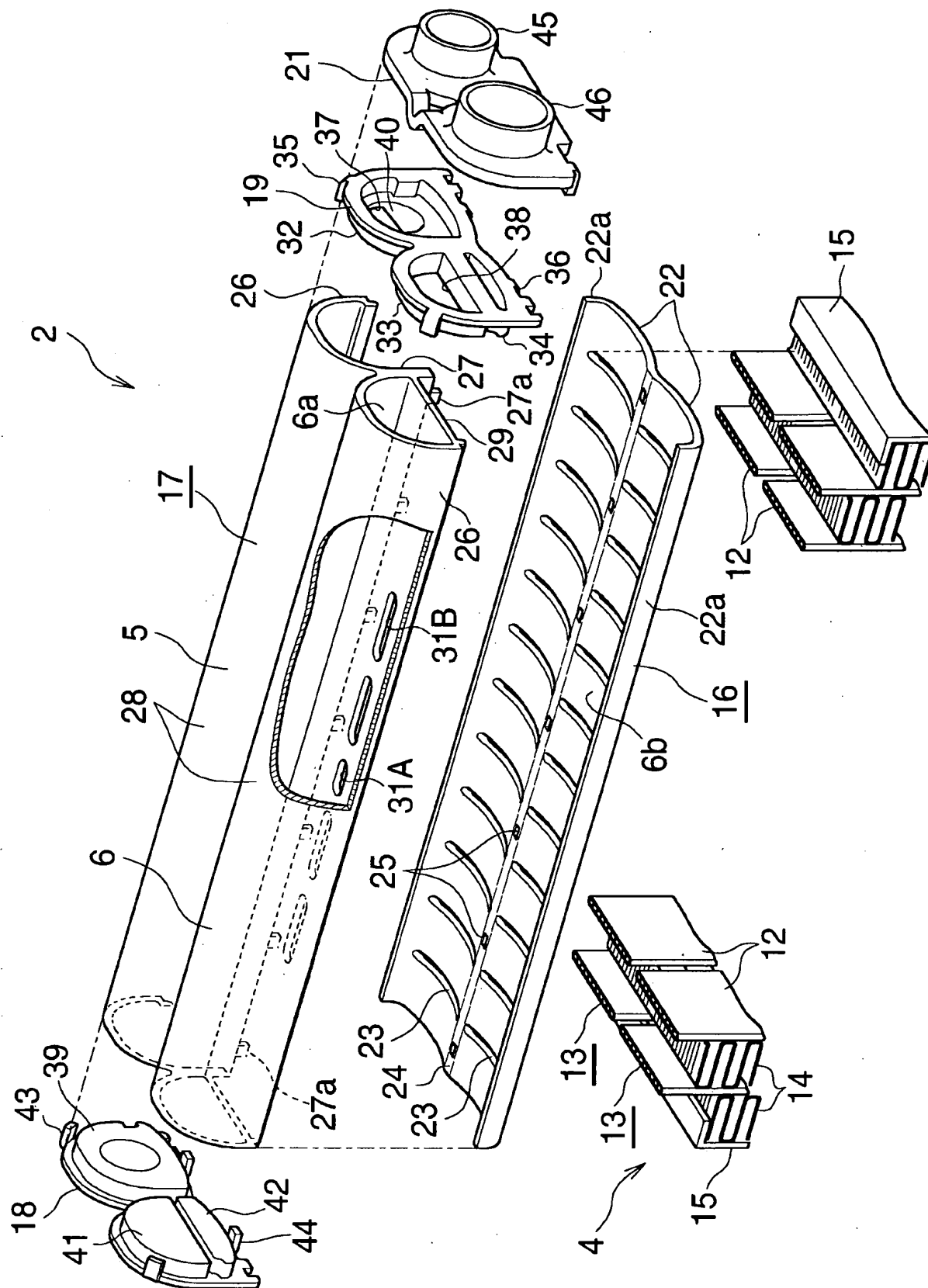
【符号の説明】

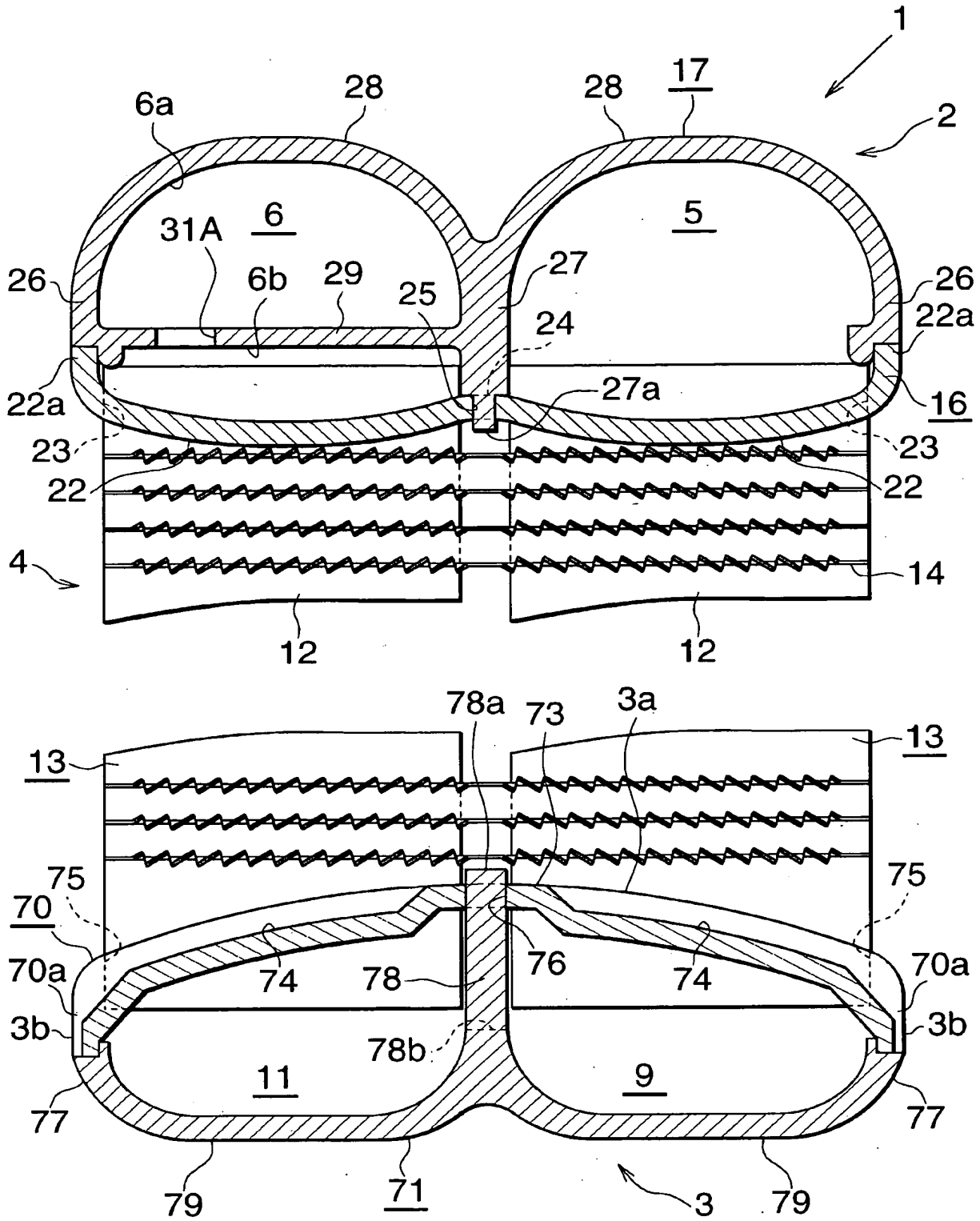
【0083】

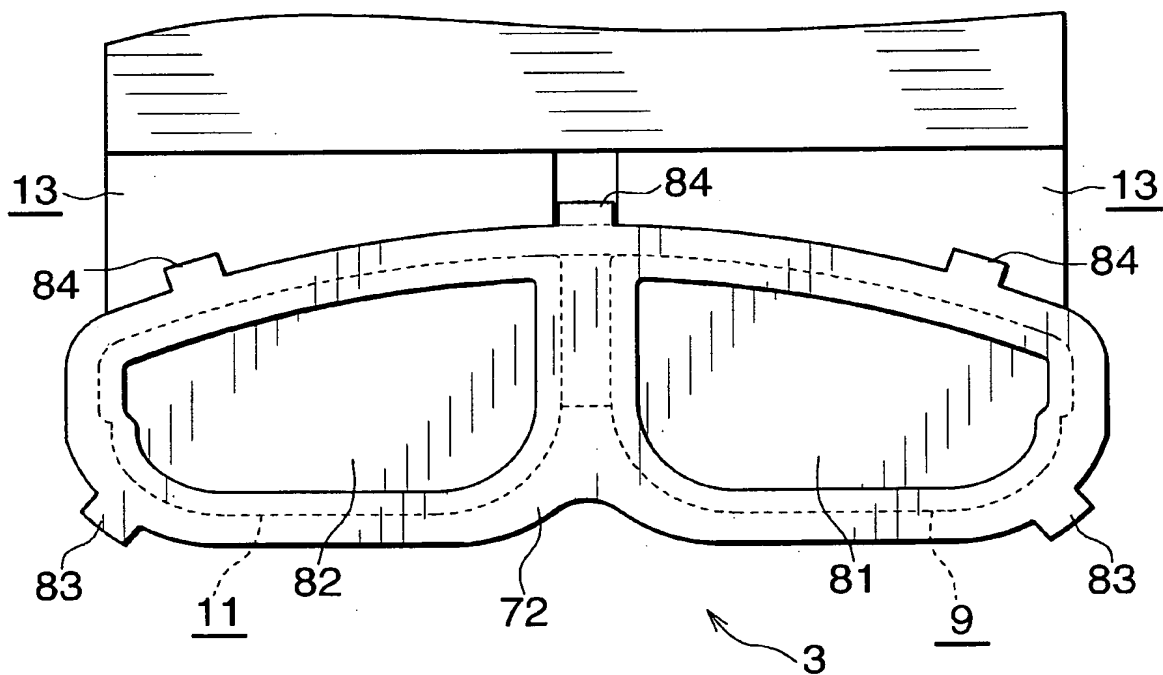
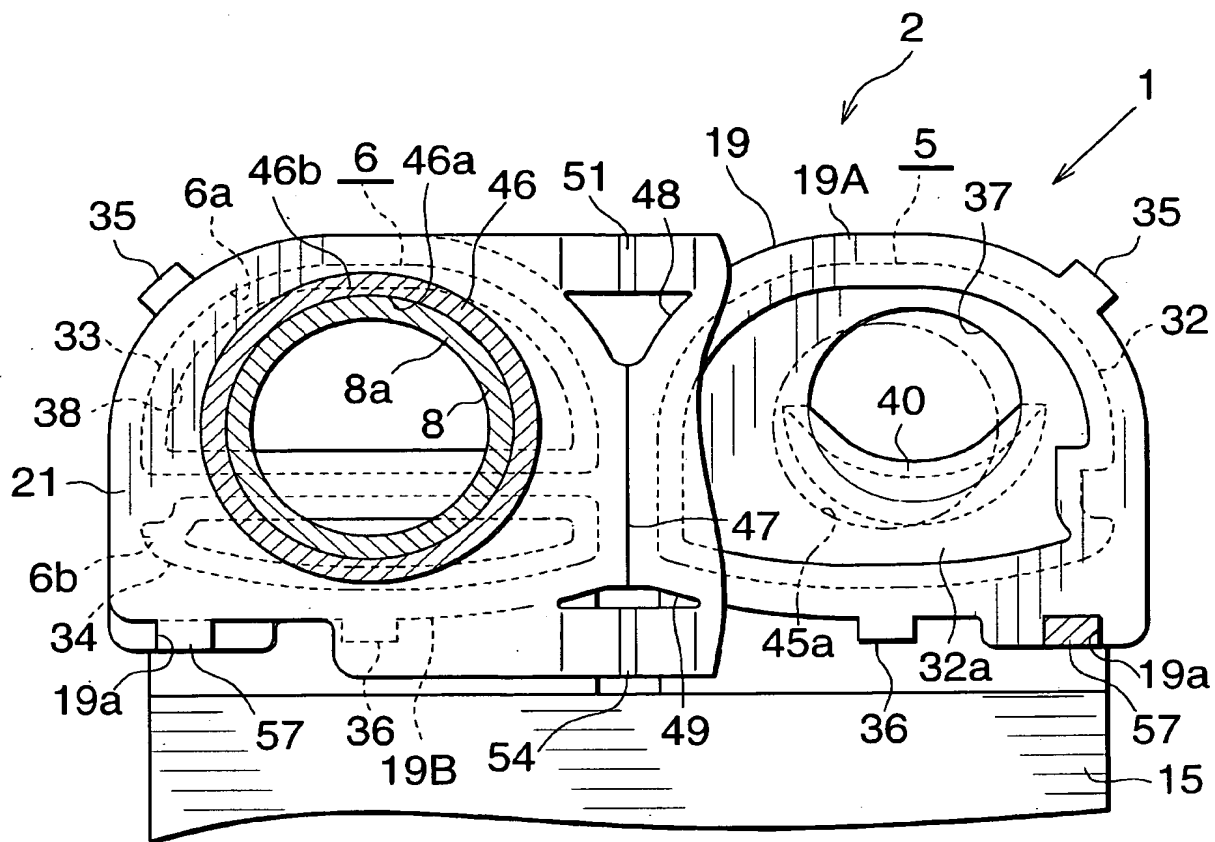
- (1) : エバポレータ (熱交換器)
- (2) : 冷媒入出用タンク
- (3) : 冷媒ターン用タンク
- (4) : 熱交換コア部
- (5) : 冷媒入口ヘッダ部
- (6) : 冷媒出口ヘッダ部
- (7) : 冷媒入口管
- (7a) : 縮径部
- (8) : 冷媒出口管
- (8a) : 縮径部
- (9) : 冷媒流入ヘッダ部
- (11) : 冷媒流出ヘッダ部
- (12) : 熱交換管
- (13) : 熱交換管群
- (16) : 第1部材
- (17) : 第2部材
- (19) : キャップ (閉鎖部材)
- (19A) : 第1閉鎖部
- (19B) : 第2閉鎖部
- (21) : ジョイントプレート
- (29) : 分流用抵抗板
- (32) : 左方突出部
- (32a) : 底壁
- (37) : 冷媒入口
- (38) : 冷媒出口
- (40) : ガイド
- (40a) : 突出端面
- (45) : 冷媒流入口
- (46) : 冷媒流出口
- (F) : 傾斜面
- P : 偏心量
- α : 角度

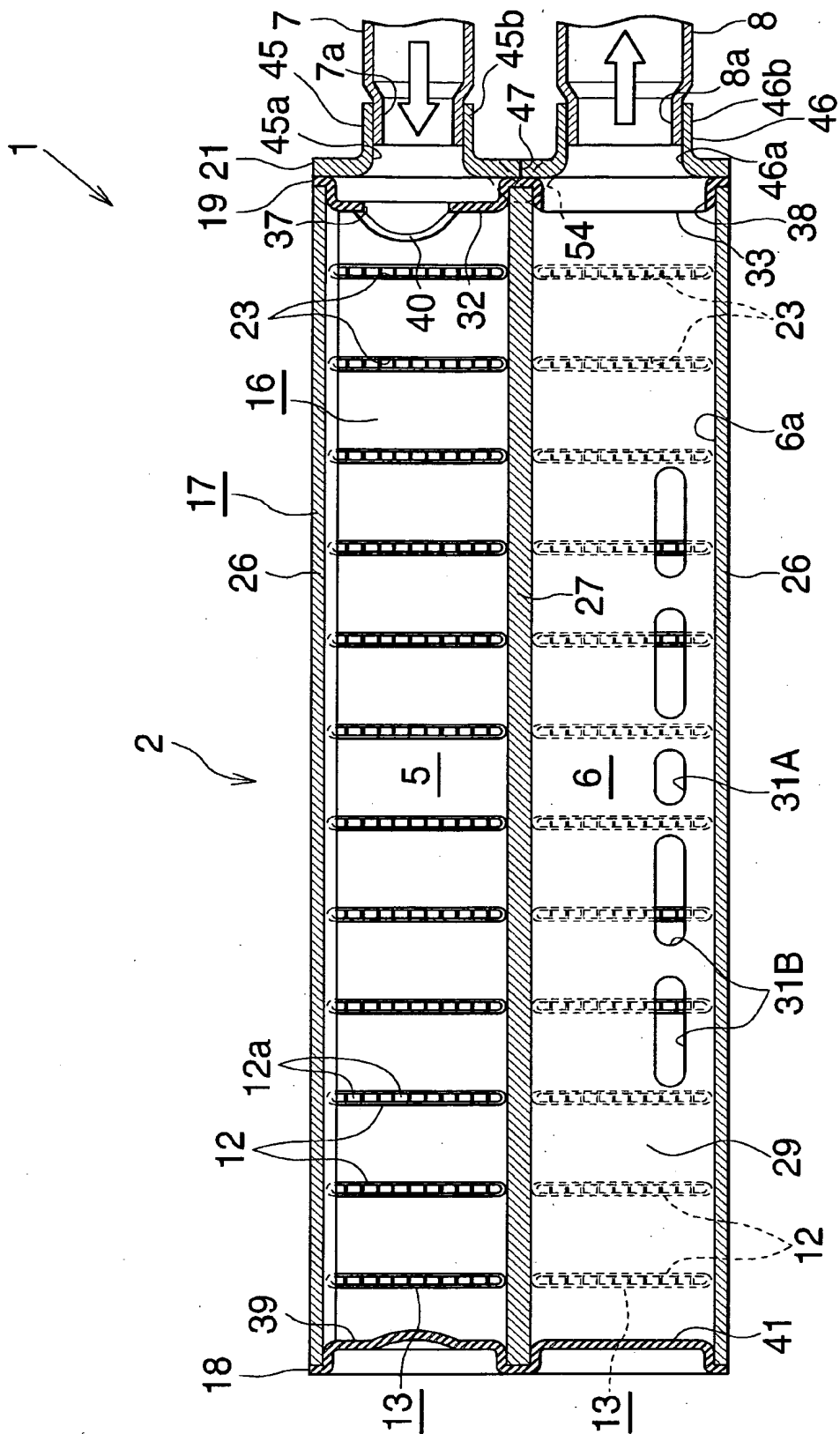


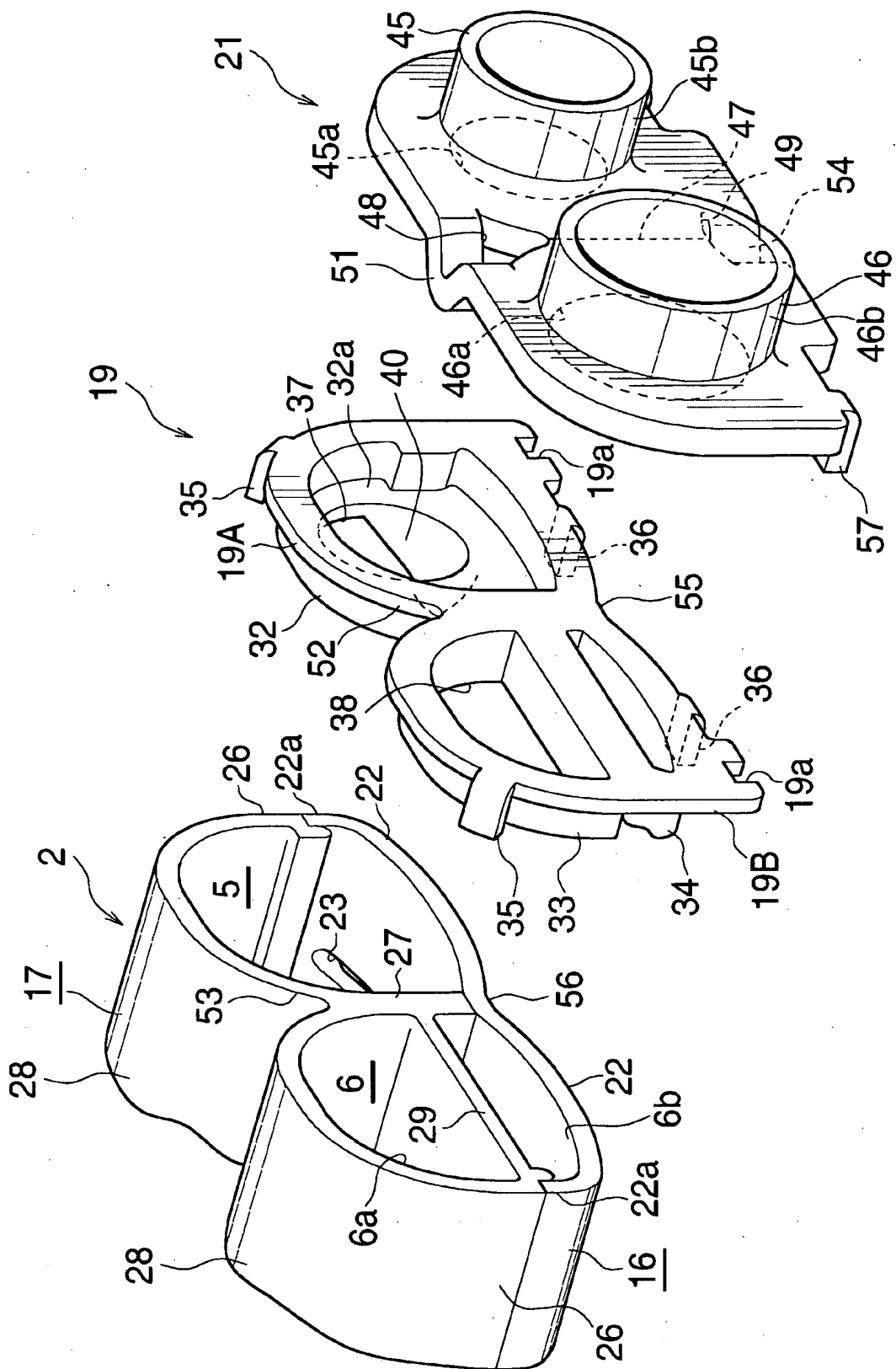




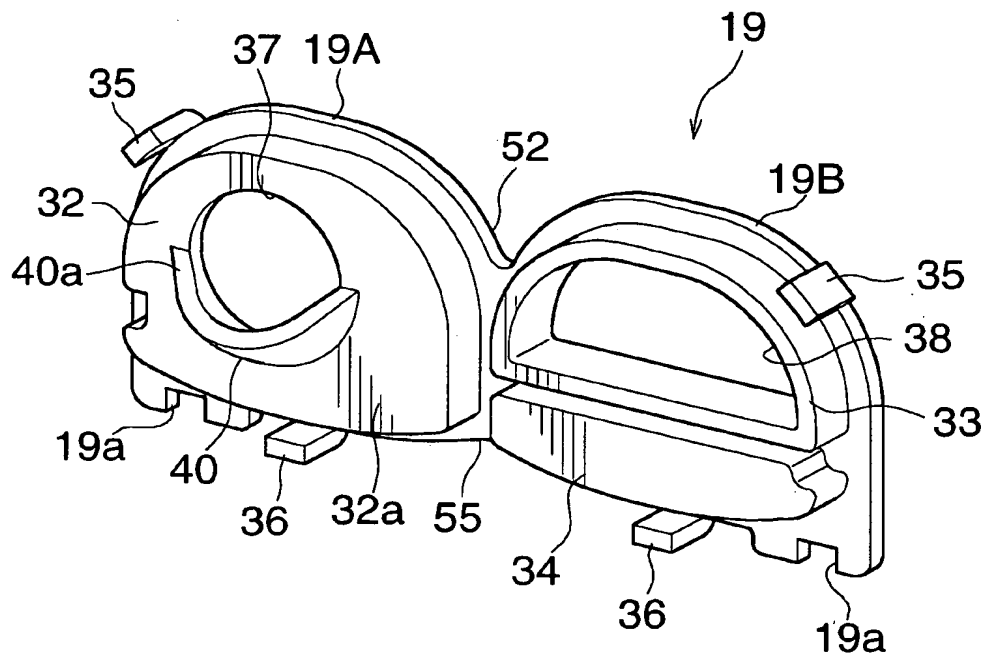




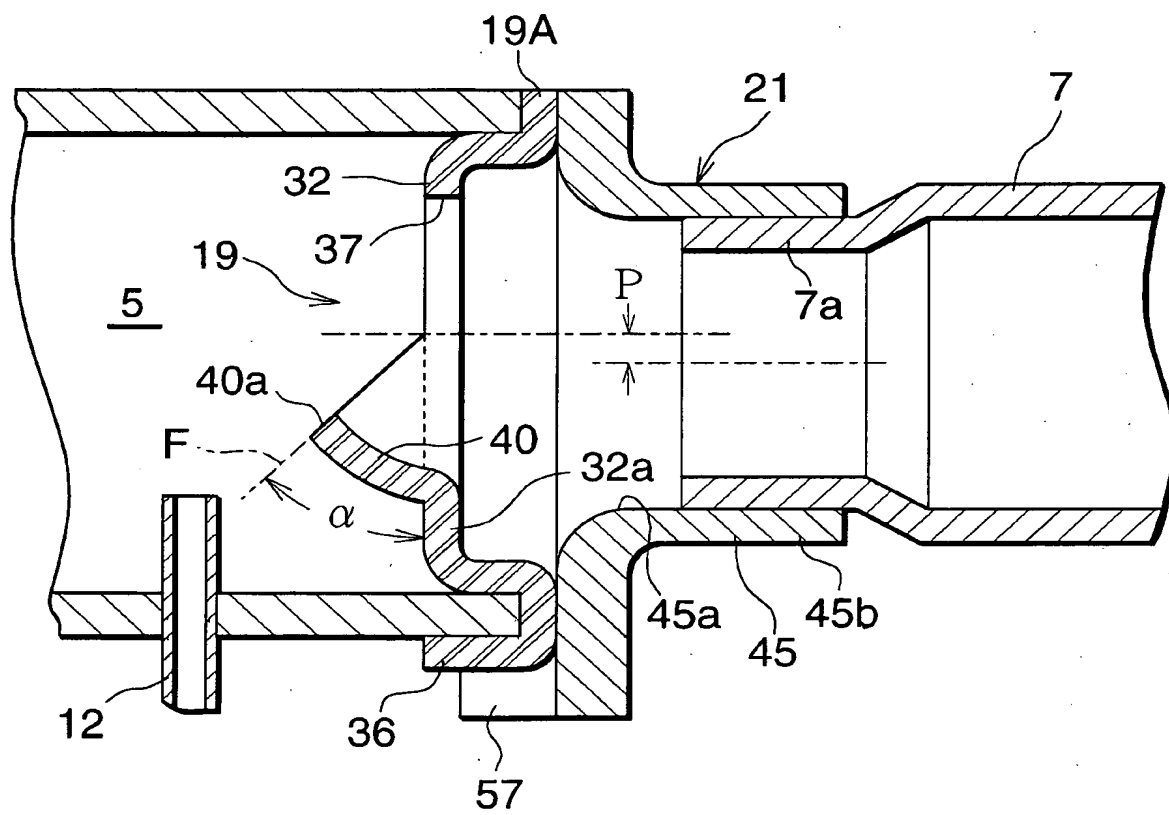


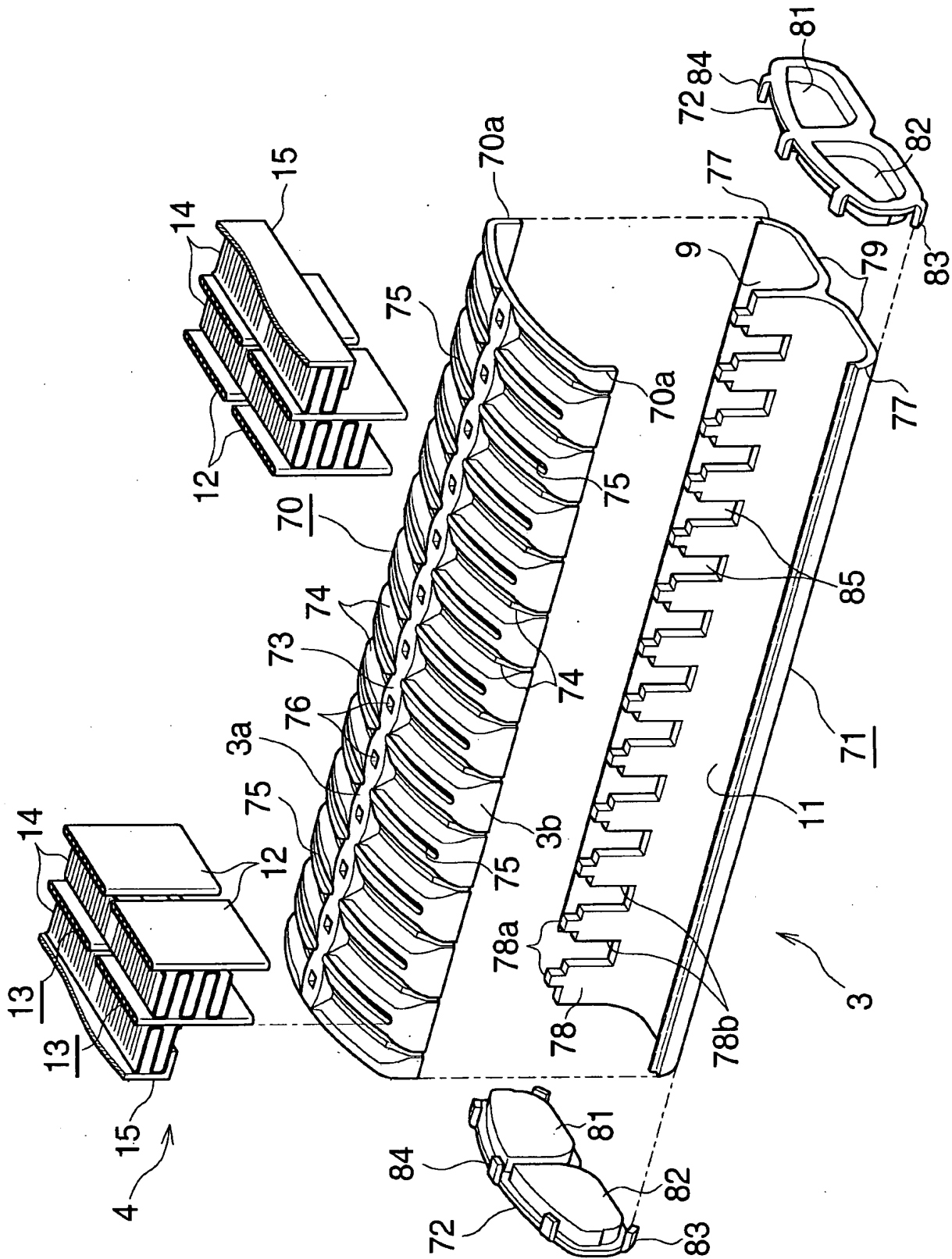


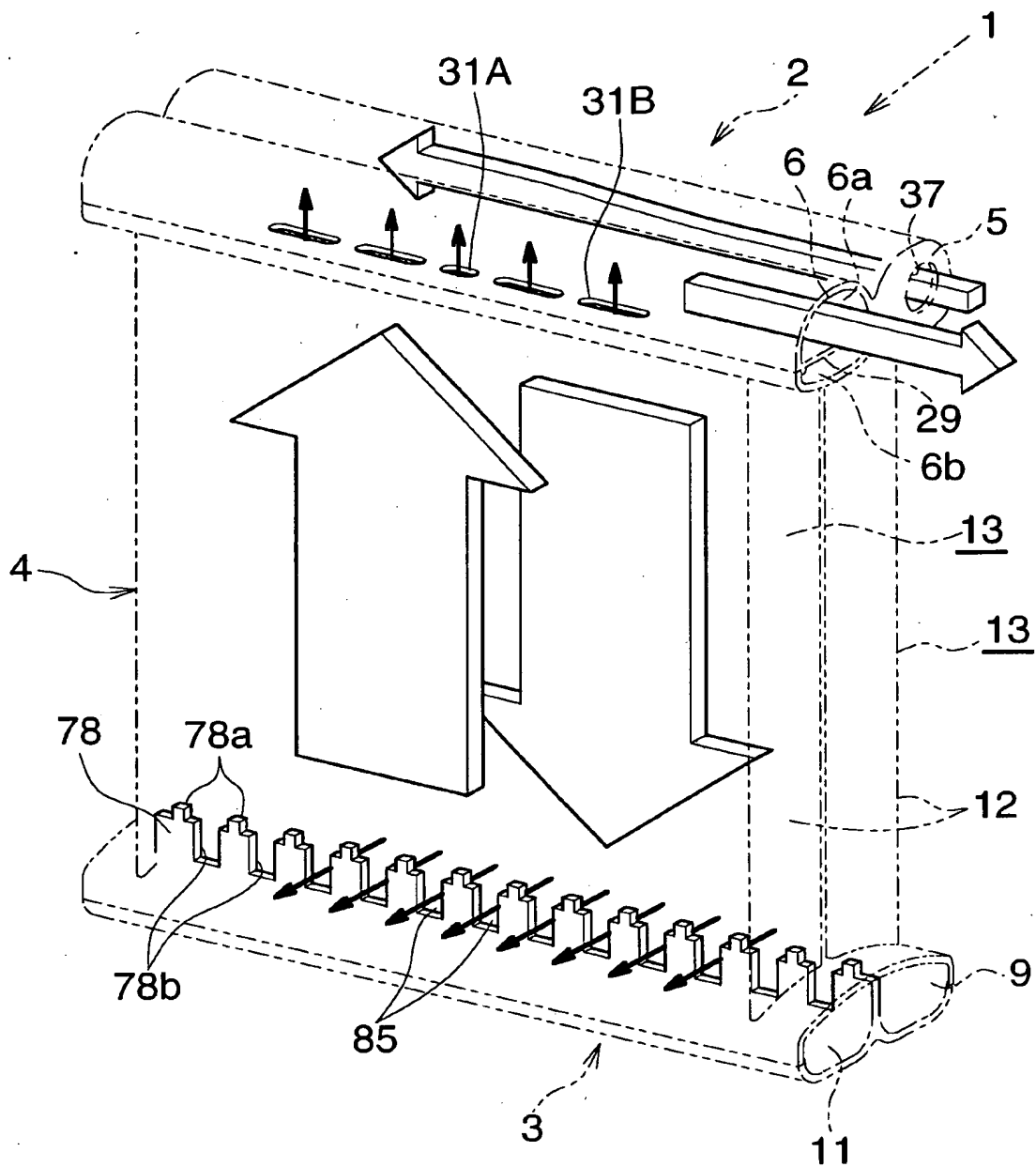
【図8】



【図9】







Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/006000

International filing date: 23 March 2005 (23.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: US
Number: 60/556,370
Filing date: 26 March 2004 (26.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 14 April 2005 (14.04.2005)

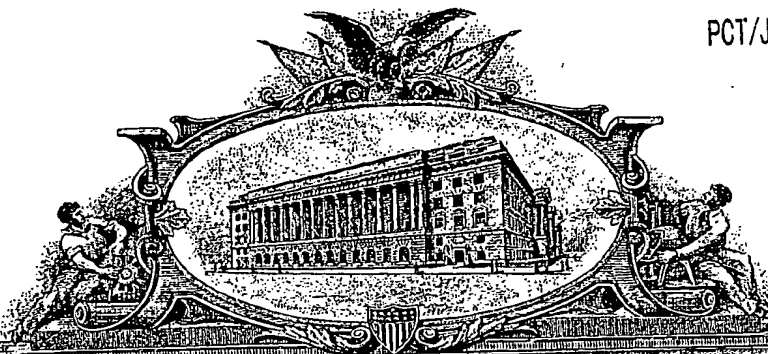
Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

23.03.2005

PA 1237945



THE UNITED STATES OF AMERICA

TO ALL TO WHOM THESE PRESENTS SHALL COME:

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE

United States Patent and Trademark Office

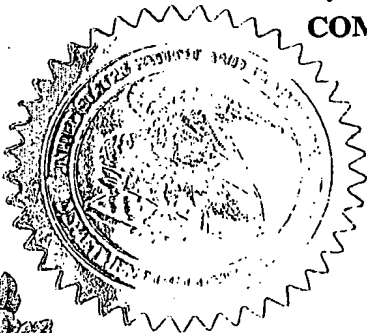
October 20, 2004

THIS IS TO CERTIFY THAT ANNEXED HERETO IS A TRUE COPY FROM THE RECORDS OF THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE OF THOSE PAPERS OF THE BELOW IDENTIFIED PATENT APPLICATION THAT MET THE REQUIREMENTS TO BE GRANTED A FILING DATE UNDER 35 USC 111.

APPLICATION NUMBER: 60/556,370

FILING DATE: March 26, 2004

By Authority of the
COMMISSIONER OF PATENTS AND TRADEMARKS



T. Lawrence

T. LAWRENCE
Certifying Officer

13281 U.S. PTO

PROVISIONAL APPLICATION COVER SHEET

This is a request for filing a PROVISIONAL APPLICATION under 37 CFR 1.53(c).

Docket Number 251155US90PROV

22154 U.S. PTO
60356370

INVENTOR(s)/APPLICANT(s)

LAST NAME	FIRST NAME	MIDDLE INITIAL	RESIDENCE (CITY AND EITHER STATE OR FOREIGN COUNTRY)
HIGASHIYAMA	Naohisa		Oyama, Japan

☐ Additional inventors are named on separately numbered sheets attached hereto.

TITLE OF THE INVENTION (280 CHARACTERS MAX)

HEAT EXCHANGER

CORRESPONDENCE ADDRESS

Customer Number

22850

Phone: (703) 413-3000

Fax: (703) 413-2220

ENCLOSED APPLICATION PARTS

☒ Specification Number of Pages: 21☐ CD(s), Number☒ Drawing(s) Number of Sheets: 11.☒ Other (specify):White Advance Serial Number Card
Application Data Sheet

METHOD OF PAYMENT

☐ Applicant claims small entity status. See 37 CFR 1.27.☒ A check or money order is enclosed to cover the Provisional Filing Fees☐ Credit card payment form is attached to cover the Provisional Filing Fees in the amount of _____☐ The Director is hereby authorized to charge filing fees and credit any overpayment to Deposit Account Number 15-0030PROVISIONAL \$160.00
FILING FEE
AMOUNT

The invention was made by an agency of the United States Government or under a contract with an agency of the United States Government.

☒ No.☐ Yes, the name of the U.S. Government agency and the Government contract number are:

3/26, '04

DATE

Respectfully Submitted,

Masayasu Mori

Registration Number: 47,301

PROVISIONAL APPLICATION FILING ONLY

【書類名】明細書

【発明の名称】熱交換器

【技術分野】

【0001】

この発明は熱交換器に関し、さらに詳しくは、たとえば自動車に搭載される冷凍サイクルであるカーエアコンのエバポレータとして使用される熱交換器に関する。

【0002】

この明細書および特許請求の範囲において、「アルミニウム」という用語には、純アルミニウムの他にアルミニウム合金を含むものとする。また、この明細書および特許請求の範囲において、図1および図2の上下、左右をそれぞれ上下、左右といい、図4の右側を前、左側を後というものとする。

【背景技術】

【0003】

従来、カーエアコン用エバポレータとして、1対の皿状プレートを対向させて周縁部どうしをろう付してなる複数の偏平中空体が並列状に配置され、隣接する偏平中空体間にルーバ付きコルゲートフィンが配置されて偏平中空体にろう付された、所謂積層型エバポレータが広く用いられていた。ところが、近年、エバポレータのさらなる小型軽量化および高性能化が要求されるようになってきた。

【0004】

そして、このような要求を満たすエバポレータとして、本出願人は、先に、間隔をおいて配置された複数の熱交換管からなる熱交換管群が通風方向に並んで2列配置されることにより構成された熱交換コア部と、熱交換コア部の上端側に配置された冷媒入出用タンクと、熱交換コア部の下端側に配置された冷媒ターン用タンクとを備えており、冷媒入出用タンク内が仕切壁により通風方向に並んだ冷媒入口ヘッダ部と冷媒出口ヘッダ部とに区画され、冷媒入口ヘッダ部の一端部に冷媒入口が形成されるとともに、冷媒出口ヘッダ部における冷媒入口と同一端部に冷媒出口が形成され、冷媒ターン用タンク内が仕切壁により通風方向に並んだ冷媒流入ヘッダ部と冷媒流出ヘッダ部とに仕切られ、冷媒ターン用タンクの仕切壁に長さ方向に間隔をおいて複数の冷媒通過穴が形成され、前側の熱交換管群の熱交換管の上端部が冷媒入口ヘッダ部に、後側の熱交換管群の熱交換管の上端部が冷媒出

口ヘッダ部にそれぞれ内部に突出した状態で接続され、前側の熱交換管群の熱交換管の下端部が冷媒流入ヘッダ部に、後側の熱交換管群の熱交換管の下端部が冷媒流出ヘッダ部にそれぞれ接続され、冷媒入出用タンクの冷媒入口ヘッダ部に流入した冷媒が、前側の熱交換管群の熱交換管を通して冷媒ターン用タンクの冷媒流入ヘッダ部内に流入し、ついで仕切壁の冷媒通過穴を通して冷媒流出ヘッダ部内に流入し、さらに後側の熱交換管群の熱交換管を通して冷媒入出用タンクの冷媒出口ヘッダ部に流入するようになされているエバポレータを提案した（特許文献1参照）。

【0005】

しかしながら、本発明者が種々検討した結果、特許文献1記載のエバポレータにおいては、冷媒入口ヘッダ部の冷媒入口および冷媒出口ヘッダ部の冷媒出口が冷媒入出用タンクの同一端部に形成されていること、ならびに熱交換管の上端部が冷媒入口ヘッダ部内に突出した状態で接続されていることに起因して、次のような問題があることが判明した。

【0006】

すなわち、熱交換管における冷媒入口ヘッダ部内に突出した部分が、冷媒入口から流入してきた冷媒に対する抵抗となるので、冷媒入口ヘッダ部内に流入した冷媒は、冷媒入口から遠い位置までは流れにくくなる。したがって、前側熱交換管群における冷媒入口に近い位置にある熱交換管内に多量の冷媒が流入して冷媒流量が多くなるとともに、冷媒入口から遠い位置にある熱交換管内には少量の冷媒が流入することになって冷媒流量が少なくなり、後側熱交換管群においても冷媒入口に近い位置にある熱交換管内の冷媒流量が多くなるとともに、冷媒入口から遠い位置にある熱交換管内の冷媒流量が少なくなる。その結果、熱交換に寄与する冷媒量が熱交換コア部における冷媒入出タンクの長さ方向に関して不均一になり、熱交換コア部を通過して来た空気の温度も場所によって不均一になって、エバポレータの熱交換性能の向上効果が十分得られないことが判明した。このような問題は、冷媒の流量が少ない場合に、特に顕著に発生する。

【特許文献1】特開2003-75024号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

この発明の目的は、上記問題を解決し、熱交換性能の優れた熱交換器を提供すること

ある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、上記課題を解決するために以下の態様からなる。

【0009】

1) 間隔をおいて配置された複数の熱交換管からなる熱交換管群が通風方向に並んで複数列配置されることにより構成された熱交換コア部と、熱交換管の上端側の前側に配置され、かつ少なくとも1列の熱交換管群の熱交換管が接続された冷媒入口ヘッダ部と、熱交換管の上端側において冷媒入口ヘッダ部の後側に配置され、かつ少なくとも1列の熱交換管群の熱交換管が接続された冷媒出口ヘッダ部と、熱交換管の下端側に配置され、かつ冷媒入口ヘッダ部に接続されている熱交換管が接続された冷媒流入側ヘッダ部と、熱交換管の下端側において冷媒流入側ヘッダ部の後側に配置され、かつ冷媒出口ヘッダ部に接続されている熱交換管群の熱交換管が接続された冷媒流出側ヘッダ部とを備えており、冷媒入口ヘッダ部に冷媒入口が形成されるとともに冷媒出口ヘッダ部に冷媒出口が形成され、冷媒流入側ヘッダ部と冷媒流出側ヘッダ部とが連通させられている熱交換器において、冷媒入口ヘッダ部の一端開口を閉鎖する閉鎖部材に冷媒入口が形成され、閉鎖部材における冷媒入口の下側縁部に、冷媒入口ヘッダ部内方に向かって上方に傾斜したガイドが設けられている熱交換器。

【0010】

2) ガイドが部分球面体である上記1)記載の熱交換器。

【0011】

3) 冷媒入口ヘッダ部の冷媒入口が円形であり、その内径が3～8.5mmである上記1)または2)記載の熱交換器。

【0012】

4) ガイドの突出端面が、閉鎖部材の垂直な内面に対して傾斜した傾斜面上に位置している上記1)～3)のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【0013】

5) ガイドの突出端面が位置する傾斜面と、閉鎖部材の垂直な内面とがなす劣角の傾斜角度が15～60度である上記4)記載の熱交換器。

【0014】

6) 閉鎖部材が、冷媒入口ヘッダ部の一端開口を閉鎖する第1閉鎖部と、冷媒出口ヘッダ部における冷媒入口と同一端の開口を閉鎖する第2閉鎖部とを有しており、第1閉鎖部に冷媒入口が形成されるとともにガイドが設けられ、第2閉鎖部に冷媒出口が形成されている上記1)～5)のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【0015】

7) 冷媒入口ヘッダ部の一端部に、閉鎖部材の冷媒入口に通じる冷媒流入口を有するジョイントプレートが接合され、冷媒入口ヘッダ部の冷媒入口が、ジョイントプレートの冷媒流入口よりも上方に偏心している上記1)～6)のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【0016】

8) ジョイントプレートの冷媒流入口に対する冷媒入口ヘッダ部の冷媒入口の偏心量が0.5～3mmである上記7)記載の熱交換器。

【0017】

9) 冷媒入口ヘッダ部と冷媒出口ヘッダ部とに跨ってジョイントプレートが接合され、ジョイントプレートに、冷媒入口に通じる冷媒流入口に加えて冷媒出口に通じる冷媒流出口が形成されている上記1)～8)のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【0018】

10) ジョイントプレートの冷媒流入口に冷媒入口管が接続されるとともに、冷媒流出口に冷媒出口管が接続されている上記9)記載の熱交換器。

【0019】

11) ジョイントプレートの冷媒流入口に冷媒入口管の端部に形成された縮径部が挿入されるとともに、冷媒流出口に冷媒出口管の端部に形成された縮径部が挿入され、冷媒入口管および冷媒出口管がそれぞれジョイントプレートに接合されている上記10)記載の熱交換器。

【0020】

12) ジョイントプレートに、冷媒流入口および冷媒流出口に通じる2つの冷媒流通部を有する膨張弁取付部材が接合されている上記9)記載の熱交換器。

【0021】

13) 冷媒出口ヘッダ部内が分流用抵抗板により高さ方向に2つの空間に区画されるとと

もに、第1の空間に臨むように熱交換管が接続され、分流用抵抗板に冷媒通過穴が形成され、冷媒出口ヘッダ部の第2の空間が冷媒出口に通じている上記1)～12)のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【0022】

14)冷媒入口ヘッダ部と冷媒出口ヘッダ部とが、1つの冷媒入出用タンク内を仕切壁によって前後に区画することにより設けられている上記1)～13)のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【0023】

15)冷媒入出用タンクが、熱交換管が接続された第1部材と、第1部材における熱交換管とは反対側の部分にろう付された第2部材と、第1および第2部材の両端にろう付された閉鎖部材とよりなり、仕切壁および分流用抵抗板が第2部材に一体に形成されている上記14)記載の熱交換器。

【0024】

16)第1部材が少なくとも片面にろう材層を有するアルミニウムブレージングシートよりなる上記15)記載の熱交換器。

【0025】

17)第2部材がアルミニウム押出形材よりなる上記15)または16)記載の熱交換器。

【0026】

18)閉鎖部材が両面にろう材層を有するアルミニウムブレージングシートよりなる上記15)～17)のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【0027】

19)圧縮機、コンデンサおよびエバポレータを備えており、エバポレータが、上記1)～18)のうちのいずれかに記載の熱交換器からなる冷凍サイクル。

【0028】

20)上記19)記載の冷凍サイクルが、カーエアコンとして搭載されている車両。

【発明の効果】

【0029】

上記1)の熱交換器によれば、冷媒入口ヘッダ部の一端開口を閉鎖する閉鎖部材に冷媒入口が形成され、閉鎖部材における冷媒入口の下側縁部に、冷媒入口ヘッダ部内方に向か

って上方に傾斜したガイドが設けられているので、冷媒入口を通して冷媒入口ヘッダ部に流入してきた冷媒はガイドに案内されて斜め上方に流れることになり、冷媒は、冷媒入口ヘッダ部内を冷媒入口から遠い位置まで流れやすくなる。したがって、冷媒入口ヘッダ部に接続されているすべての熱交換管内の冷媒流量が均一化されるとともに、冷媒出口ヘッダ部に接続されているすべての熱交換管内の冷媒流量も均一化される。その結果、熱交換に寄与する冷媒量が熱交換コア部における冷媒入口ヘッダ部の長さ方向に関して均一化され、熱交換コア部を通過して来た空気の色度も全体的に均一化されて熱交換器の熱交換性能が著しく向上する。特に、冷媒の流量が少ない場合にも、熱交換性能の低下が防止される。

【0030】

上記 2) の熱交換器によれば、ガイドが部分球面体であるから、ガイドが冷媒の流れの抵抗になりにくくなる。

【0031】

上記 3) の熱交換器によれば、上記 1) の熱交換器による効果が顕著なものになる。

【0032】

上記 4) および 5) の熱交換器によれば、上記 1) の熱交換器による効果が顕著なものになる。

【0033】

上記 6) の熱交換器によれば、閉鎖部材が、冷媒入口ヘッダ部および冷媒出口ヘッダ部に

共通なものになるので、部品点数が少なくなる。

【0034】

上記 7) の熱交換器によれば、冷媒入口ヘッダ部の冷媒入口が、ジョイントプレートの冷媒流入口よりも上方に偏心しているので、冷媒入口を通して冷媒入口ヘッダ部に流入してきた冷媒をガイドにより斜め上方に流す効果が一層優れたものになり、冷媒は、冷媒入口ヘッダ部内を冷媒入口から遠い位置まで一層流れやすくなって、すべての熱交換管内の

冷媒流量均一化効果が向上する。

【0035】

上記 8) の熱交換器によれば、上記 7) の熱交換器による効果が顕著なものになる。

【0036】

上記 9) の熱交換器によれば、ジョイントプレートが、冷媒入口ヘッダ部および冷媒出口ヘッダ部に共通なものになるので、部品点数が少なくなる。

【0037】

上記 11) の熱交換器によれば、ジョイントプレートの冷媒流入口に冷媒入口管が接続されるとともに、冷媒流出口に冷媒出口管が接続されている上記 10) の熱交換器において、冷媒入口管および冷媒出口管の端部をさらに縮径し、この縮径部を冷媒流入口および冷媒流出口に差し込むのであるから、冷媒流入口および冷媒流出口の外径をかなり小さくすることができ、冷媒流入口と冷媒流出口との間隔を比較的大きくすることができる。したがって、ジョイントプレートの前後方向の寸法が規制された場合であっても、ジョイントプレートにおける冷媒流入口と冷媒流出口との間の部分と冷媒入口ヘッダ部および冷媒出口ヘッダ部との接合面積が大きくなり、接合不良の発生を防止することが可能となって、冷媒入口ヘッダ部と冷媒出口ヘッダ部との短絡が防止される。その結果、冷媒入口管から流入してきた冷媒が、すべての熱交換管内を通過することなく冷媒出口管に入ることが防止され、熱交換器の冷却性能の低下が防止される。さらに、冷媒入口管の端部に縮径部が形成されているので、冷媒入口管から冷媒入口ヘッダ部内に流入する際の冷媒の流速が高速になって、冷媒は冷媒入口ヘッダ部内を冷媒入口とは反対側の端部まで行き渡り易くなり、上記 1) の熱交換器による効果が向上する。

【0038】

上記 13) の熱交換器によれば、分流用抵抗板の働きにより、冷媒入口ヘッダ部に接続されたすべての熱交換管の冷媒流通量が一層均一化されるとともに、冷媒出口ヘッダ部に接続されたすべての熱交換管の冷媒流通量が均一化され、熱交換器の熱交換性能が一層向上する。

上記 14) の熱交換器によれば、熱交換器全体の部品点数を少なくすることができる。

【0039】

上記 15) の熱交換器によれば、冷媒入出用タンクの仕切壁および分流用抵抗板が第 2 部

材に一体に形成されているので、冷媒入出用タンク内に仕切壁および分流用抵抗板を設ける作業が簡単になる。

【0040】

上記 16) の熱交換器によれば、第 1 部材の少なくとも片面のろう材層を利用し、第 1 部材と第 2 部材とをろう付すると同時に、第 1 部材と熱交換管とをろう付して冷媒ターン入出用タンクに熱交換管を接続することができるので、製造作業が簡単になる。

【0041】

上記 17) の熱交換器によれば、冷媒入出用タンクの第 2 部材を比較的簡単に製造することができるとができる。

【0042】

上記 18) の熱交換器によれば、閉鎖部材の両面のろう材層を利用して閉鎖部材を第 1 および第 2 部材にろう付することができるとともに、閉鎖部材にジョイントプレートにろう付することができるので、製造作業が簡単になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0043】

以下、この発明の実施形態を、図面を参照して説明する。この実施形態は、この発明による熱交換器をカーエアコン用エバポレータに適用したものである。

【0044】

なお、以下の説明において、図 2 の左右を左右というものとする。

【0045】

図 1 および図 2 はこの発明による熱交換器を適用したカーエアコン用エバポレータの全体構成を示し、図 3 ～図 10 は要部の構成を示し、図 11 はエバポレータにおける冷媒の流れ方を示す。

【0046】

図 1 および図 2 において、フロン系冷媒を使用するカーエアコンに用いられるエバポレータ(1)は、上下方向に間隔をおいて配置されたアルミニウム製冷媒入出用タンク(2)およびアルミニウム製冷媒ターン用タンク(3)と、両タンク(2)(3)間に設けられた熱交換コア部(4)とを備えている。

【0047】

冷媒入出用タンク(2)は、前側(通風方向下流側)に位置する冷媒入口ヘッダ部(5)と後側(通風方向上流側)に位置する冷媒出口ヘッダ部(6)とを備えている。冷媒入出用タンク(2)の冷媒入口ヘッダ部(5)にアルミニウム製冷媒入口管(7)が接続され、同じく冷媒出口ヘッダ部(6)にアルミニウム製冷媒出口管(8)が接続されている。冷媒ターン用タンク(3)は、前側に位置する冷媒流入ヘッダ部(9)と後側に位置する冷媒流出ヘッダ部(11)とを備えている。

【0048】

熱交換コア部(4)は、左右方向に間隔をおいて並列状に配置された複数の熱交換管(12)からなる熱交換管群(13)が、前後方向に並んで複数列、ここでは2列配置されることにより構成されている。各熱交換管群(13)の隣接する熱交換管(12)どうしの間の通風間隙、および各熱交換管群(13)の左右両端の熱交換管(12)の外側にはそれぞれコルゲートフィン(14)が配置されて熱交換管(12)にろう付されている。左右両端のコルゲートフィン(14)の外側にはそれぞれアルミニウム製サイドプレート(15)が配置されてコルゲートフィン(14)にろう付されている。前側熱交換管群(13)の熱交換管(12)の上下両端部は、冷媒入口ヘッダ部(5)および冷媒流入ヘッダ部(9)にそれぞれその内部に突出した状態で接続され、後側熱交換管群(13)の熱交換管(12)の上下両端部は、冷媒出口ヘッダ部(6)および冷媒流出ヘッダ部(11)にそれぞれその内部に突出した状態で接続されている。

【0049】

図3～図6に示すように、冷媒入出用タンク(2)は、両面にろう材層を有するアルミニウムブレーシングシートから形成されかつ熱交換管(12)が接続されたプレート状の第1部材(16)と、アルミニウム押出形材から形成されたベア材よりなりかつ第1部材(16)の上側を覆う第2部材(17)と、両面にろう材層を有するアルミニウムブレーシングシートから形成されかつ両部材(16)(17)の両端に接合されて左右両端開口を閉鎖するアルミニウム製キャップ(18)(19)(閉鎖部材)とよりなり、右側キャップ(19)の外面に、冷媒入口ヘッダ部(5)および冷媒出口ヘッダ部(6)に跨るように、前後方向に長いアルミニウム製のジョイントプレート(21)がろう付されている。ジョイントプレート(21)に、冷媒入口管(7)および冷媒出口管(8)が接続されている。

【0050】

第1部材(16)は、その前後両側部分に、それぞれ中央部が下方に突出した曲率の小さい

横断面円弧状の湾曲部(22)を有している。各湾曲部(22)に、前後方向に長い複数の管挿通穴(23)が、左右方向に間隔をおいて形成されている。前後両湾曲部(22)の管挿通穴(23)は、それぞれ左右方向に関して同一位置にある。前側湾曲部(22)の前縁および後側湾曲部(22)の後縁に、それぞれ立ち上がり壁(22a)が全長にわたって一体に形成されている。また、第1部材(16)の両湾曲部(22)間の平坦部(24)に、複数の貫通穴(25)が左右方向に間隔をおいて形成されている。

【0051】

第2部材(17)は下方に開口した横断面略m字状であり、左右方向に伸びる前後両壁(26)と、前後両壁(26)間の中央部に設けられかつ左右方向に伸びるとともに冷媒入出用タンク(2)内を前後2つの空間に仕切る仕切壁(27)と、前後両壁(26)および仕切壁(27)の上端どうしをそれぞれ一体に連結する上方に突出した2つの略円弧状連結壁(28)とを備えている。第2部材(17)の前後両壁(26)の下端部と仕切壁(27)の下端部とは、分流用抵抗板(29)により全長にわたって一体に連結されている。分流用抵抗板(29)の後側部分における左右両端部を除いた部分には、左右方向に長い複数の冷媒通過穴(31A)(31B)が左右方向に間隔をおいて貫通状に形成されている。仕切壁(27)の下端は前後両壁(26)の下端よりも下方に突出しており、その下縁に、下方に突出しかつ第1部材(16)の貫通穴(25)に嵌め入れられる複数の突起(27a)が左右方向に間隔をおいて一体に形成されている。突起(27a)は、仕切壁(27)の所定部分を切除することにより形成されている。

【0052】

図7～図9に示すように、右側キャップ(19)は、冷媒入口ヘッダ部(5)の右端開口を閉鎖する第1閉鎖部(19A)と、冷媒出口ヘッダ部(6)の右端開口を閉鎖する第2閉鎖部(19B)とを有している。右側キャップ(19)の第1閉鎖部(19A)には、冷媒入口ヘッダ部(5)内に嵌め入れられる左方突出部(32)が一体に形成され、同じく第2閉鎖部(19B)には、冷媒出口ヘッダ部(6)の分流用抵抗板(29)よりも上側の部分内に嵌め入れられる上側左方突出部(33)と、分流用抵抗板(29)よりも下側の部分内に嵌め入れられる下側左方突出部(34)とが上下に間隔をおいて一体に形成されている。右側キャップ(19)における前側左方突出部(32)の底壁(32a)に円形の冷媒入口(37)が形成され、同じく後側の上側左方突出部(33)の底壁全体に冷媒出口(38)が形成されている。冷媒入口(37)の内径は3～8.5mmであることが好ましい。右側キャップ(19)の左方突出部(32)の底壁(32a)内面は垂直であり、こ

の底壁(32a)内面における冷媒入口(37)の下側円弧状縁部に、冷媒入口ヘッダ部(5)内方(左方)に向かって上方に傾斜したガイド(40)が一体に形成されている。ガイド(40)は、球面体の一部を構成する部分球面体であり、ガイド(40)の突出端面(40a)は、左方突出部(32)の底壁(32a)に対して傾斜した傾斜面(F)上に位置している。ガイド(40)の突出端面(40a)が位置する傾斜面(F)と、左方突出部(32)の底壁(32a)内面とがなす劣角の角度 α は、 $15 \sim 60$ 度であることが好ましい(図9参照)。また、右側キャップ(19)の前後両側縁と上縁との間の円弧状部に、それぞれ左方に突出した係合爪(35)が一体に形成されている。さらに、右側キャップ(19)の下縁の前側部分および後側部分に、それぞれ左方に突出した係合爪(36)が一体に形成されている。

【0053】

左側キャップ(18)は右側キャップ(19)と左右対称形であり、冷媒入口ヘッダ部(5)内に嵌め入れられる右方突出部(39)、冷媒出口ヘッダ部(6)の分流用抵抗板(29)よりも上側の部分内に嵌め入れられる上側右方突出部(41)、分流用抵抗板(29)よりも下側の部分内に嵌め入れられる下側右方突出部(42)、および右方に突出した上下の係合爪(43)(44)が一体に形成されている。右方突出部(39)および上側右方突出部(41)の底壁には開口は形成されていない。両キャップ(18)(19)の上縁は、それぞれ冷媒入出用タンク(2)の第2部材(17)上面の両端と合致するように、2つの略円弧状部が前後方向の中央部において一体に連なったような形状となっている。また、両キャップ(18)(19)の下縁は、冷媒入出用タンク(2)の第1部材(16)下面の両端と合致するように、2つの略円弧状部が前後方向の中央部において平坦部を介して一体に連なったような形状となっている。

【0054】

ジョイントプレート(21)は、右側キャップ(19)の冷媒入口(37)に通じる短円筒状冷媒流入口(45)と、同じく冷媒出口(38)に通じる短円筒状冷媒流出口(46)とを備えている。冷媒流入口(45)および冷媒流出口(46)は、それぞれ円形貫通穴(45a)(46a)と、貫通穴(45a)(46a)の周囲に右方突出状に一体に形成された短円筒状部(45b)(46b)とよりなる。冷媒流入口(45)および冷媒流出口(46)の中心は同一高さ位置にある。冷媒流入口(45)の短円筒状部(45b)の外径は冷媒流出口(46)の短円筒状部(46b)の外径よりも小さくなっている。そして、右側キャップ(19)の冷媒入口(37)は冷媒流入口(45)の円形貫通穴(45a)よりも上方に偏心している。この偏心量Pは $0.5 \sim 3$ mmであることが好ましい(図9参照)。なお、ジ

ジョイントプレート(21)の前後方向の長さは50mm以下であることが好ましく、冷媒流入口(45)と冷媒流出口(46)との間隔は6~9mmであることが好ましい。

【0055】

ジョイントプレート(21)における冷媒流入口(45)と冷媒流出口(46)との間の部分には、上下方向に伸びる短絡防止用のスリット(47)が形成され、スリット(47)の上下両端に連なって略三角形の貫通穴(48)(49)が形成されている。スリット(47)の前後方向の幅は1mm以下であることが好ましい。また、ジョイントプレート(21)における上側貫通穴(48)の上方部分および下側貫通穴(49)の下方部分は、それぞれ左方に突出するように屈曲されて屈曲部(51)(54)が形成されている。上側の屈曲部(51)は、冷媒入口ヘッダ部(5)と冷媒出口ヘッダ部(6)との間に形成された係合部、すなわち右側キャップ(19)の上縁における2つの略円弧状部の間に形成された係合部(52)、および冷媒入出用タンク(2)の第2部材(17)の2つの連結壁(28)間に形成された係合部(53)に係合している。下側の屈曲部(54)は、冷媒入口ヘッダ部(5)と冷媒出口ヘッダ部(6)との間に形成された係合部、すなわち右側キャップ(19)の下縁における2つの略円弧状部の間に形成された上記平坦部からなる係合部(55)、および冷媒入出用タンク(2)の第1部材(16)の平坦部(24)からなる係合部(56)に係合している。さらに、ジョイントプレート(21)の下縁の前後両端部には、それぞれ左方に突出した係合爪(57)が一体に形成されている。係合爪(57)は、右側キャップ(19)の下縁に形成された凹所(19a)内に嵌った状態で右側キャップ(19)に係合している。

【0056】

ジョイントプレート(21)の冷媒流入口(45)に、冷媒入口管(7)の一端部に形成された縮径部(7a)が差し込まれてろう付され、同じく冷媒流出口(46)に、冷媒出口管(8)の一端部に形成された縮径部(8a)が差し込まれてろう付されている。図示は省略したが、冷媒入口管(7)および冷媒出口管(8)の他端部には、両管(7)(8)に跨るように膨張弁取付部材が接合されている。

【0057】

冷媒入出用タンク(2)の第1および第2部材(16)(17)と、両キャップ(18)(19)と、ジョイントプレート(21)とは次のようにしてろう付されている。すなわち、第1および第2部材(16)(17)は、第2部材(17)の突起(27a)が第1部材(16)の貫通穴(25)に挿通されてかしめられることにより、第1部材(16)の前後の立ち上がり壁(22a)の上端部と第2部材(17)

の前後両壁(26)の下端部とが係合した状態で、第1部材(16)のろう材層を利用して相互にろう付されている。両キャップ(18)(19)は、前側の突出部(39)(32)が両部材(16)(17)における仕切壁(27)よりも前側の空間内に、後側の上突出部(41)(33)が両部材(16)(17)における仕切壁(27)よりも後側でかつ分流用抵抗板(29)よりも上側の空間内に、および後側の下突出部(42)(34)が仕切壁(17)よりも後側でかつ分流用抵抗板(29)よりも下側の空間内にそれぞれ嵌め入れられ、上側の係合爪(43)(35)が第2部材(17)の連結壁(28)に係合させられ、下側の係合爪(44)(36)が第1部材(16)の湾曲部(22)に係合させられた状態で、両キャップ(18)(19)のろう材層を利用して第1および第2部材(16)(17)にろう付されている。ジョイントプレート(21)は、上側屈曲部(51)が右側キャップ(19)の上側の係合部(52)および第2部材(17)の係合部(53)に係合させられ、下側屈曲部(54)が右側キャップ(19)の下側の係合部(55)および第1部材(16)の係合部(56)に係合させられ、さらに係合爪(57)が右側キャップ(19)の下縁に形成された凹所(19a)内に嵌って右側キャップ(19)に係合した状態で、右側キャップ(19)のろう材層を利用して右側キャップ(19)にろう付されている。

【0058】

こうして、冷媒入出用タンク(2)が形成されており、第2部材(17)の仕切壁(27)よりも前側が冷媒入口ヘッダ部(5)、同じく仕切壁(27)よりも後側が冷媒出口ヘッダ部(6)となっている。また、冷媒出口ヘッダ部(6)は分流用抵抗板(29)により上下両空間(6a)(6b)に区画されており、これらの空間(6a)(6b)は冷媒通過穴(31A)(31B)により連通させられている。

。右側キャップ(19)の冷媒出口(38)は冷媒出口ヘッダ部(6)の上部空間(6a)内に通じている。さらに、ジョイントプレート(21)の冷媒流入口(45)が冷媒入口(37)に、冷媒流出口(46)が冷媒出口(38)にそれぞれ連通させられている。

【0059】

図4および図10に示すように、冷媒ターン用タンク(3)は、両面にろう材層を有するアルミニウムブレージングシートから形成されかつ熱交換管(12)が接続されたプレート状の第1部材(70)と、アルミニウム押出形材から形成されたベア材よりなりかつ第1部材(70)の下側を覆う第2部材(71)と、両面にろう材層を有するアルミニウムブレージングシートから形成されかつ左右両端開口を閉鎖するアルミニウム製キャップ(72)とよりなる。

【0060】

冷媒ターン用タンク(3)の頂面(3a)は、前後方向の中央部が最高位部(73)となるとともに、最高位部(73)から前後両側に向かって徐々に低くなるように全体に横断面円弧状に形成されている。冷媒ターン用タンク(3)の前後両側部分に、頂面(3a)における最高位部(73)の前後両側から前後両側面(3b)まで伸びる溝(74)が、左右方向に間隔をおいて複数形成されている。

【0061】

第1部材(70)は、前後方向の中央部が上方に突出した横断面円弧状であり、その前後両側縁に垂下壁(70a)が全長にわたって一体に形成されている。そして、第1部材(70)の上面が冷媒ターン用タンク(3)の頂面(3a)となり、垂下壁(70a)の外面が冷媒ターン用タンク(3)の前後両側面(3b)となっている。第1部材(70)の前後両側において、前後方向中央の最高位部(73)から垂下壁(70a)の下端にかけて溝(74)が形成されている。第1部材(70)の最高位部(73)を除いた前後両側部分における隣接する溝(74)どうしの間に、それぞれ前後方向に長い管挿通穴(75)が形成されている。前後の管挿通穴(75)は左右方向に関して同一位置にある。第1部材(70)の最高位部(73)に、複数の貫通穴(76)が左右方向に間隔をおいて形成されている。第1部材(70)は、アルミニウムブレーシングシートにプレス加工を施すことによって、垂下壁(70a)、溝(74)、管挿通穴(75)および貫通穴(76)を同時に形成することによりつくられる。

【0062】

第2部材(71)は上方に開口した横断面略w字状であり、前後方向外側に向かって上方に湾曲した左右方向に伸びる前後両壁(77)と、前後両壁(77)間の中央部に設けられかつ左右方向に伸びるとともに冷媒ターン用タンク(3)内を前後2つの空間に仕切る垂直状の仕切壁(78)と、前後両壁(77)および仕切壁(78)の下端どうしをそれぞれ一体に連結する2つの連結壁(79)とを備えている。仕切壁(78)の上端は前後両壁(77)の上端よりも上方に突出しており、その上縁に、上方に突出しかつ第1部材(70)の貫通穴(76)に嵌め入れられる複数の突起(78a)が左右方向に間隔をおいて一体に形成されている。また、仕切壁(78)における隣り合う突起(78a)間には、それぞれその上縁から冷媒通過用切り欠き(78b)が形成されている。突起(78a)および切り欠き(78b)は、仕切壁(78)の所定部分を切除することにより形成されている。

【0063】

第2部材(71)は、前後両壁(77)、仕切壁(78)および連結壁(79)を一体に押出成形した後、仕切壁(78)を切除して突起(78a)および切り欠き(78b)を形成することにより製造される。

【0064】

各キャップ(72)の左右方向内面の前側には、冷媒流入ヘッダ部(9)内に嵌め入れられる左右方向内方への突出部(81)が一体に形成され、同じく後側には、冷媒流出ヘッダ部(11)内に嵌め入れられる左右方向内方への突出部(82)が一体に形成されている。また、各キャップ(72)の前後両側縁と下縁との間の円弧状部に、それぞれ左右方向内方に突出した係合爪(83)が一体に形成され、同じく上縁に上方に突出しかつ左右方向内方に伸びた複数の係合爪(84)が前後方向に間隔をおいて一体に形成されている。

【0065】

冷媒ターン用タンク(3)の第1および第2部材(70)(71)と、両キャップ(72)とは次のようにしてろう付されている。第1および第2部材(70)(71)が、第2部材(71)の突起(78a)が貫通穴(76)に挿通されてかしめられることにより、第1部材(70)の前後の垂下壁(70a)の下端部と、第2部材(71)の前後両壁(77)の上端部とが係合した状態で、第1部材(70)のろう材層を利用して相互にろう付されている。両キャップ(72)は、前側の突出部(81)が両部材(70)(71)における仕切壁(78)よりも前側の空間内に、後側の突出部(82)が両部材(70)(71)における仕切壁(78)よりも後側の空間内にそれぞれ嵌め入れられ、上側の係合爪(84)が第1部材(70)に係合させられ、下側の係合爪(83)が第2部材(71)の前後両壁(77)に係合させられた状態で、各キャップ(72)のろう材層を利用して第1および第2部材(70)(71)にろう付されている。こうして、冷媒ターン用タンク(3)が形成されており、第2部材(71)の仕切壁(78)よりも前側が冷媒流入ヘッダ部(9)、同じく仕切壁(78)よりも後側が冷媒流出ヘッダ部(11)となっている。第2部材(71)の仕切壁(78)の切り欠き(78b)の上端開口は第1部材(70)によって閉じられ、これにより冷媒通過穴(85)が形成されている。

【0066】

前後の熱交換管群(13)を構成する熱交換管(12)はアルミニウム押出型材からなり、前後方向に幅広の扁平状で、その内部に長さ方向に伸びる複数の冷媒通路(12a)が並列状に形成されている(図6参照)。熱交換管(12)の上端部は冷媒入出用タンク(2)の第1部材(16)の管挿通穴(23)に挿通された状態で、第1部材(16)のろう材層を利用して第1部材(16)

にろう付され、同じく下端部は冷媒ターン用タンク(3)の第1部材(70)の管挿通穴(75)に挿通された状態で、第1部材(70)のろう材層を利用して第1部材(70)にろう付されている。

【0067】

ここで、熱交換管(12)の左右方向の厚みである管高さは0.75～1.5mm、前後方向の幅である管幅は1.2～1.8mm、周壁の肉厚は0.175～0.275mm、冷媒通路どうしを仕切る仕切壁の厚さは0.175～0.275mm、仕切壁のピッチは0.5～3.0mm、前後両端壁の外面の曲率半径は0.35～0.75mmであることが好ましい。

【0068】

なお、熱交換管(12)としては、アルミニウム押出型材製のものに代えて、アルミニウム製電線管の内部にインナーフィンを挿入することにより複数の冷媒通路を形成したものをを用いてもよい。また、片面にろう材層を有するアルミニウムブレージングシートのろう材層側に圧延加工を施すことにより形成され、かつ連結部を介して連なった2つの平坦壁形成部と、各平坦壁形成部における連結部とは反対側の側縁より隆起状に一体成形された側壁形成部と、平坦壁形成部の幅方向に所定間隔をおいて両平坦壁形成部よりそれぞれ隆起状に一体成形された複数の仕切壁形成部とを備えた板を、連結部においてヘアピン状に曲げて側壁形成部どうしを突き合わせて相互にろう付し、仕切壁形成部により仕切壁を形成したものをを用いてもよい。

【0069】

コルゲートフィン(14)は両面にろう材層を有するアルミニウムブレージングシートを用いて波状に形成されたものであり、その波頭部と波底部を連結する連結部に、前後方向に並列状に複数のルーバが形成されている。コルゲートフィン(14)は前後両熱交換管群(13)に共有されており、その前後方向の幅は前側熱交換管群(13)の熱交換管(12)の前側縁と後側熱交換管群(13)の熱交換管(12)の後側縁との間隔をほぼ等しくなっている。ここで、コルゲートフィン(14)のフィン高さである波頭部と波底部との直線距離は7.0mm～10.0mm、同じくフィンピッチである連結部のピッチは1.3～1.8mmであることが好ましい。なお、1つのコルゲートフィンが前後両熱交換管群(13)に共有される代わりに、両熱交換管群(13)の隣り合う熱交換管(12)どうしの間にそれぞれコルゲートフィンが配

置されていてもよい。

【0070】

エバポレータ(1)は、冷媒入口管(7)および冷媒出口管(8)を除く各構成部材を組み合わせて仮止めし、すべての構成部材を一括してろう付することにより製造される。

【0071】

エバポレータ(1)は、圧縮機およびコンデンサとともに冷凍サイクルを構成し、カーエアコンとして車両、たとえば自動車に搭載される。

【0072】

上述したエバポレータ(1)において、図11に示すように、圧縮機、コンデンサおよび膨張弁を通過した気液混相の2層冷媒が、冷媒入口管(7)からジョイントプレート(21)の冷媒流入口(45)および右側キャップ(19)の冷媒入口(37)を通して冷媒入出用タンク(2)の冷媒入口ヘッダ部(5)内に入り、分流して前側熱交換管群(13)のすべての熱交換管(12)の冷媒通路(12a)内に流入する。

【0073】

このとき、冷媒入口(37)が冷媒流入口(45)よりも上方に偏心していることによって、冷媒は冷媒流入口(45)から冷媒入口(37)に向かって左斜め上方に流れ、さらにガイド(40)に案内されて左斜め上方に流れることになり、冷媒は、冷媒入口ヘッダ部(5)内を左端部まで流れやすくなって前側熱交換管群(13)のすべての熱交換管(12)内へ均一に流入する。また、冷媒入口管(7)の縮径部(7a)の内径が3～8.5mmになっていると、冷媒入口管(7)から送り込まれる冷媒の流速が高速になるので、冷媒は、冷媒入口ヘッダ部(5)内を左端部まで流れやすくなって前側熱交換管群(13)のすべての熱交換管(12)内へ均一に流入する。したがって、冷媒入口ヘッダ部(5)に接続されている前側熱交換管群(13)のすべての熱交換管(12)内の冷媒流量が均一化される。

【0074】

すべての熱交換管(12)の冷媒通路(12a)内に流入した冷媒は、冷媒通路(12a)内を下方に流れて冷媒ターン用タンク(3)の冷媒流入ヘッダ部(9)内に入る。冷媒流入ヘッダ部(9)内に入った冷媒は、仕切壁(78)の冷媒通過穴(85)を通して冷媒流出ヘッダ部(11)内に入る。

【0075】

冷媒流出ヘッダ部(11)内に入った冷媒は、分流して後側熱交換管群(13)のすべての熱交

換管(12)の冷媒通路(12a)内に流入し、流れ方向を変えて冷媒通路(12a)内を上方に流れて冷媒出口ヘッダ部(6)の下空間(6b)内に入る。ここで、冷媒入口ヘッダ部(5)に接続されている前側熱交換管群(13)のすべての熱交換管(12)内の冷媒流量が均一化されていることにより、冷媒出口ヘッダ部(6)に接続されている後側熱交換管群(13)のすべての熱交換管(12)内の冷媒流量も均一化される。さらに、分流用抵抗板(29)によって冷媒の流れに抵抗が付与されるので、冷媒流出ヘッダ部(11)から後側熱交換管群(13)のすべての熱交換管(12)への分流が均一化されるとともに、冷媒入口ヘッダ部(5)から前側熱交換管群(13)のすべての熱交換管(12)への分流も一層均一化される。その結果、両熱交換管群(13)のすべての熱交換管(12)の冷媒流量が均一化される。

【0076】

ついで、冷媒は分流用抵抗板(29)の冷媒通過穴(31A)(31B)を通過して冷媒出口ヘッダ部(6)の上部空間(6a)内に入り、右側キャップ(19)の冷媒出口(38)およびジョイントプレート(21)の冷媒流出口(46)を通り、冷媒出口管(8)に流出する。そして、冷媒が前側熱交換管群(13)の熱交換管(12)の冷媒通路(12a)、および後側熱交換管群(13)の熱交換管(12)の冷媒通路(12a)を流れる間に、通風間隙を図1に矢印Xで示す方向に流れる空気と熱交換をし、気相となって流出する。

【0077】

ここで、冷媒入口ヘッダ部(5)に接続されている前側熱交換管群(13)のすべての熱交換管(12)内の冷媒流量が均一化されるとともに、冷媒出口ヘッダ部(6)に接続されている後側熱交換管群(13)のすべての熱交換管(12)内の冷媒流量も均一化されている結果、熱交換に寄与する冷媒量が熱交換コア部(4)の左右方向に関して均一化され、熱交換コア部(4)を通過して来た空気の温度も全体的に均一化されてエバポレータ(1)の熱交換性能が著しく向上する。特に、冷媒の流量が少ない場合にも、熱交換性能の低下が防止される。

【0078】

また、冷媒が前側熱交換管群(13)の熱交換管(12)の冷媒通路(12a)、および後側熱交換管群(13)の熱交換管(12)の冷媒通路(12a)を流れる間に、通風間隙を図1に矢印Xで示す方向に流れる空気と熱交換をする際に、コルゲートフィン(14)の表面に凝縮水が発生し、この凝縮水が冷媒タンク用タンク(3)の頂面(3a)に流下する。冷媒タンク用タンク(3)の頂面(3a)に流下した凝縮水は、キャピラリ効果により溝(74)内に入り、溝(74)内を流れて頂

後方向外側の端部から冷媒ターン用タンク(3)の下方へ落下する。こうして、冷媒ターン用タンク(3)の頂面(3a)とコルゲートフィン(14)の下端との間に多くの凝縮水が溜まることに起因する凝縮水の氷結が防止され、その結果エバポレータ(1)の性能低下が防止される。

【0079】

上記実施形態においては、両タンク(2)(3)の冷媒入口ヘッダ部(5)と冷媒流入ヘッダ部(9)との間、および冷媒出口ヘッダ部(6)と冷媒流出ヘッダ部(11)との間にそれぞれ1つの熱交換管群(13)が設けられているが、これに限るものではなく、両タンク(2)(3)の冷媒入口ヘッダ部(5)と冷媒流入ヘッダ部(9)との間、および冷媒出口ヘッダ部(6)と冷媒流出ヘッダ部(11)との間にそれぞれ1または2以上の熱交換管群(13)が設けられていてもよい。

【0080】

上記実施形態においては、ジョイントプレート(21)の冷媒流入口(45)に冷媒入口管(7)が、冷媒流出口(46)に冷媒出口管(8)がそれぞれ接続され、冷媒入口管(7)および冷媒出口管(8)の先端部に跨って膨張弁取付部材が固定されているが、これに代えて、ジョイントプレート(21)に直接膨張弁取付部材を接合してもよい。

【0081】

さらに、上記実施形態においては、この発明による熱交換器がエバポレータに適用されているが、これに限定されるものではなく、他の種々の熱交換器にも適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0082】

【図1】この発明による熱交換器を適用したエバポレータの全体構成を示す一部切り欠き斜視図である。

【図2】同じく中間部を省略した垂直断面図である。

【図3】冷媒入出用タンクの部分の分解斜視図である。

【図4】一部を省略した図2のIV-IV線拡大断面図である。

【図5】一部を省略した図2のV-V線拡大断面図である。

【図6】図2のVI-VI線断面図である。

【図7】冷媒入出用タンク、右側キャップおよびジョイントプレートを拡大して示す分解斜視図である。

【図8】右側キャップの斜視図である。

【図9】図2の部分拡大図である。

【図10】冷媒ターン用タンクの部分の分解斜視図である。

【図11】エバポレータにおける冷媒の流れ方を示す図である。

【符号の説明】

【0083】

- (1) : エバポレータ (熱交換器)
- (2) : 冷媒入出用タンク
- (3) : 冷媒ターン用タンク
- (4) : 熱交換コア部
- (5) : 冷媒入口ヘッダ部
- (6) : 冷媒出口ヘッダ部
- (7) : 冷媒入口管
- (7a) : 縮径部
- (8) : 冷媒出口管
- (8a) : 縮径部
- (9) : 冷媒流入ヘッダ部
- (11) : 冷媒流出ヘッダ部
- (12) : 熱交換管
- (13) : 熱交換管群
- (16) : 第1部材
- (17) : 第2部材
- (19) : キャップ (閉鎖部材)
- (19A) : 第1閉鎖部
- (19B) : 第2閉鎖部
- (21) : ジョイントプレート
- (29) : 分流用抵抗板
- (32) : 左方突出部
- (32a) : 底壁

2 0 0 4 - 8 4 6 0 8

(37) : 冷媒入口

(38) : 冷媒出口

(40) : ガイド

(40a) : 突出端面

(45) : 冷媒流入口

(46) : 冷媒流出口

(F) : 傾斜面

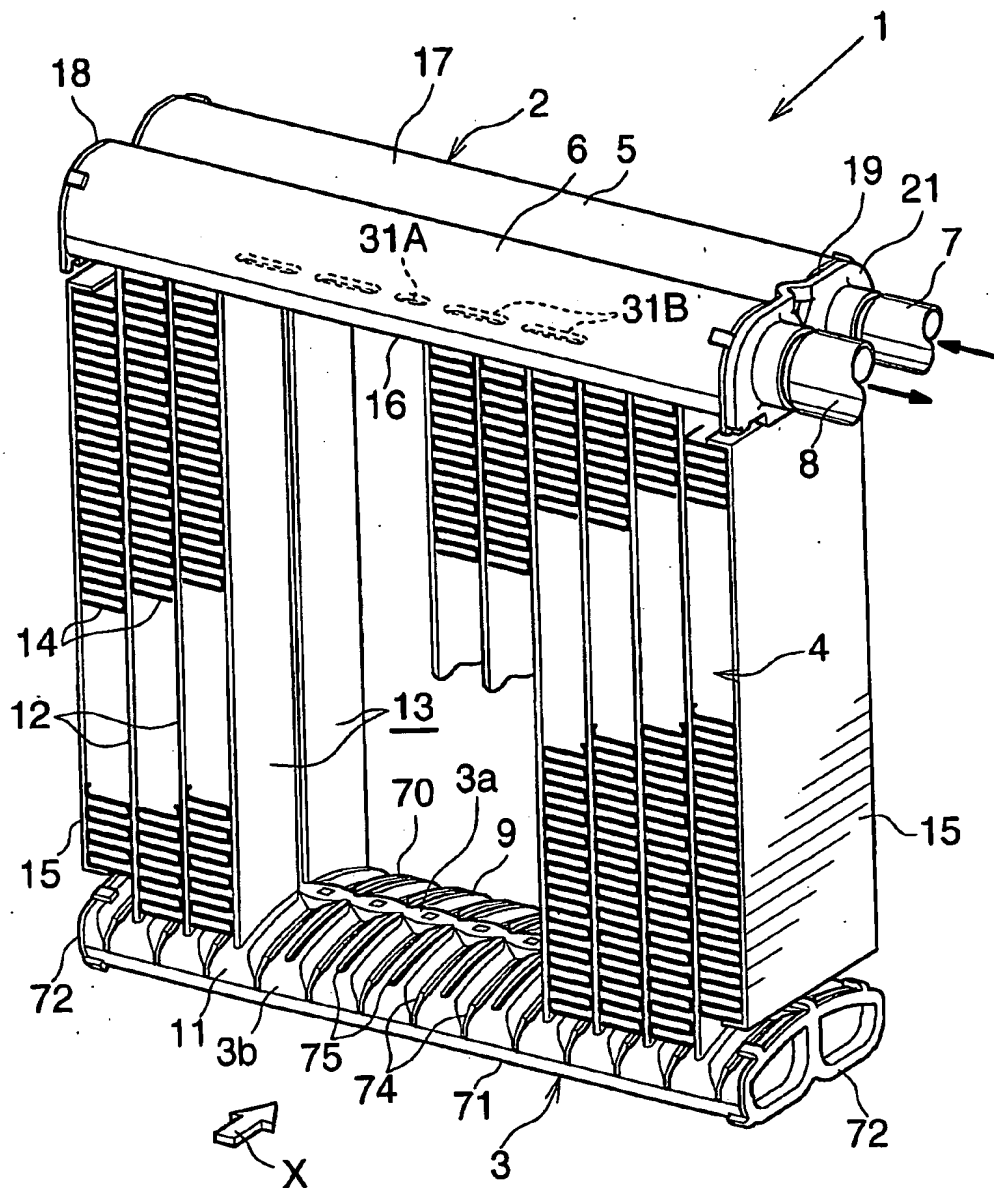
P : 偏心率

α : 角度

2004-84608

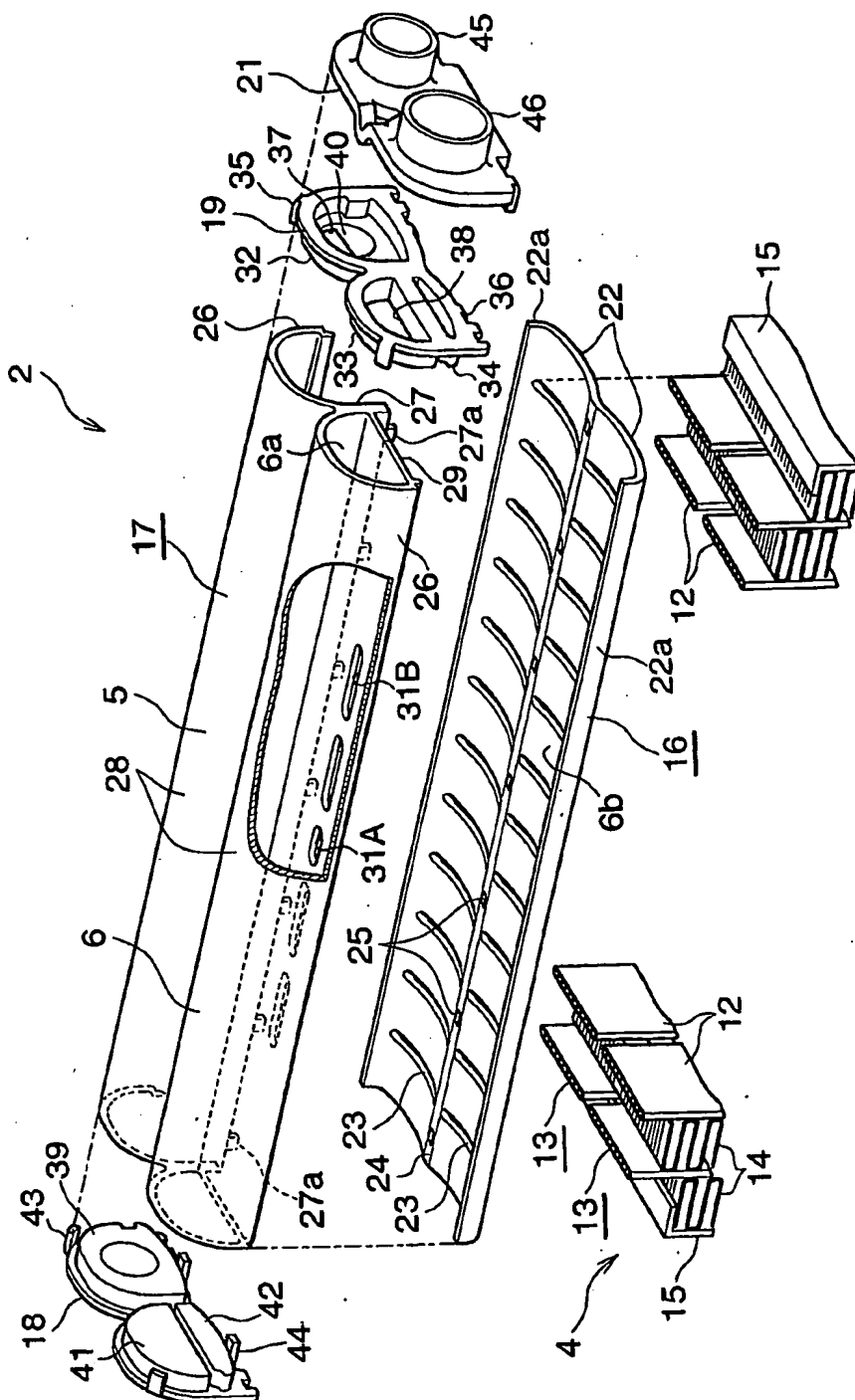
【書類名】 図面

【図 1】



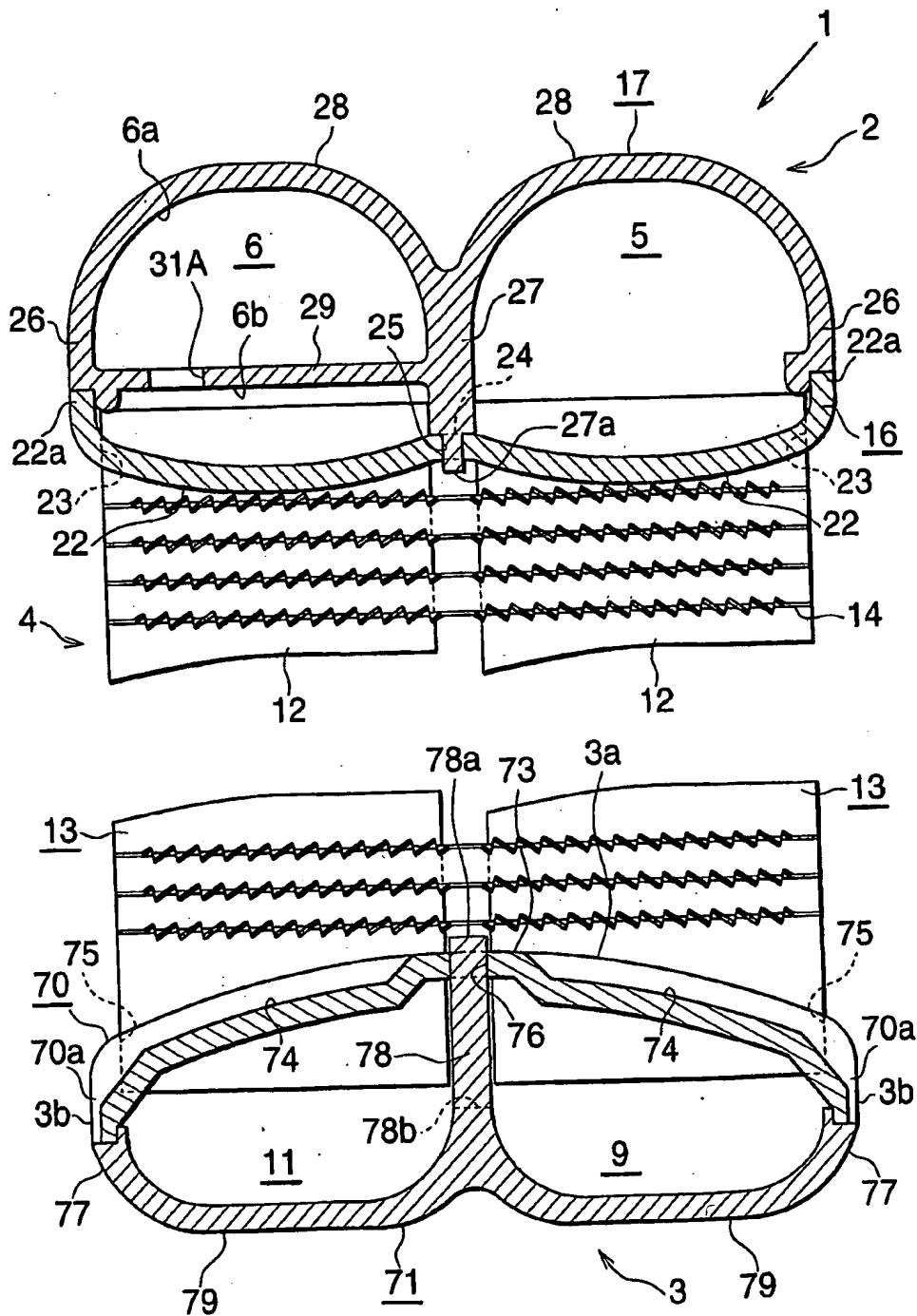
2004-84608

【図 3】



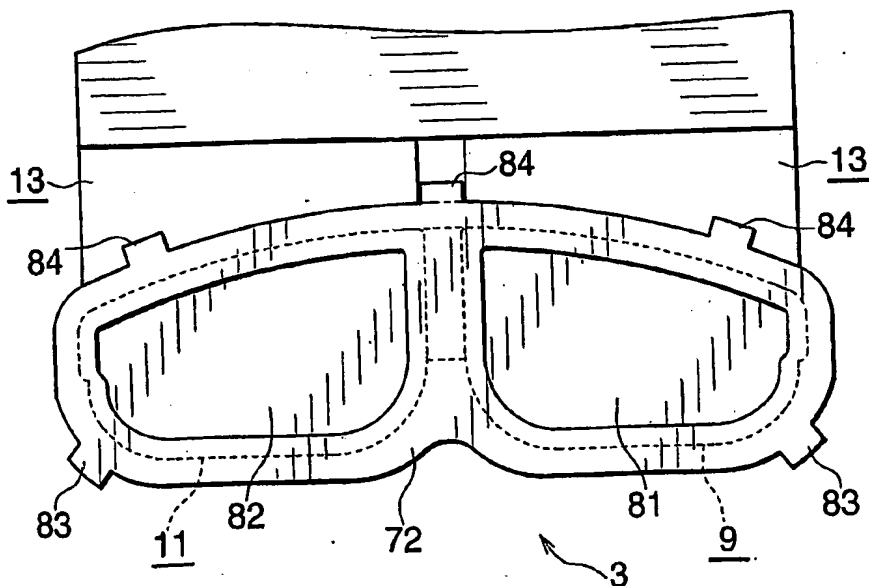
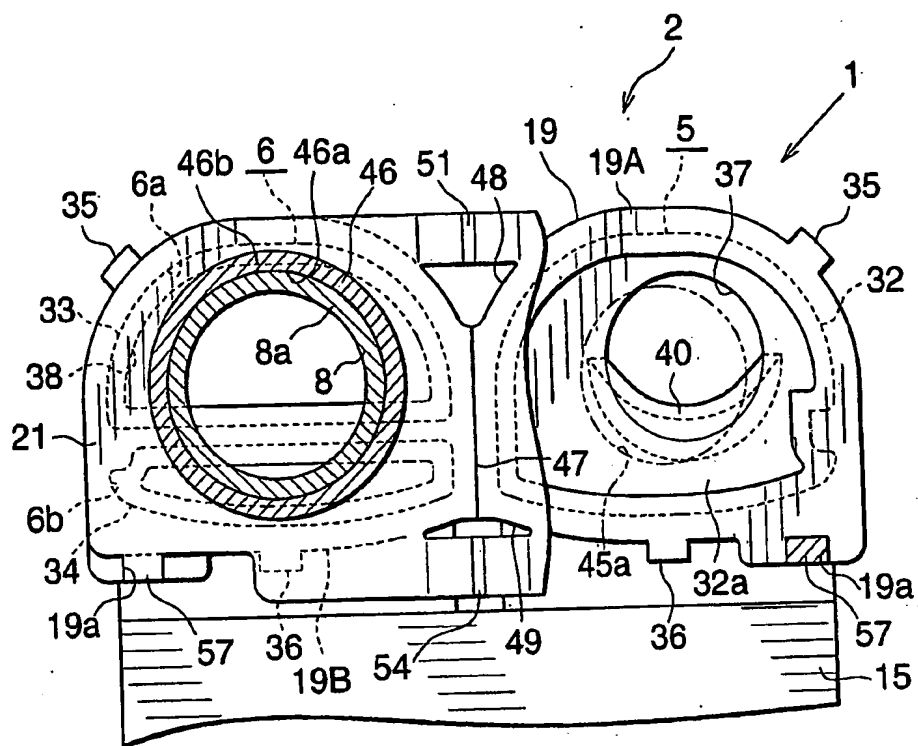
2004-84608

【図4】

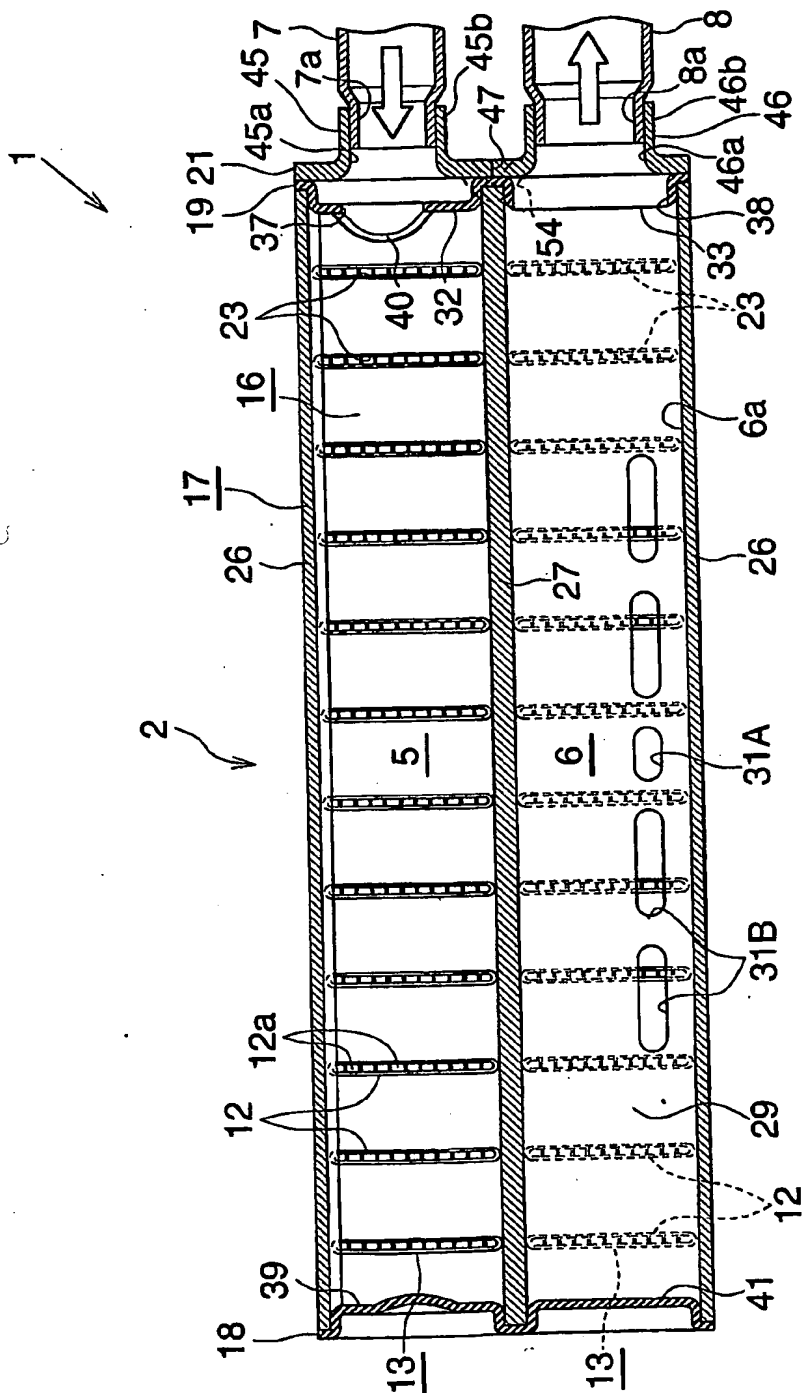


2004-84608

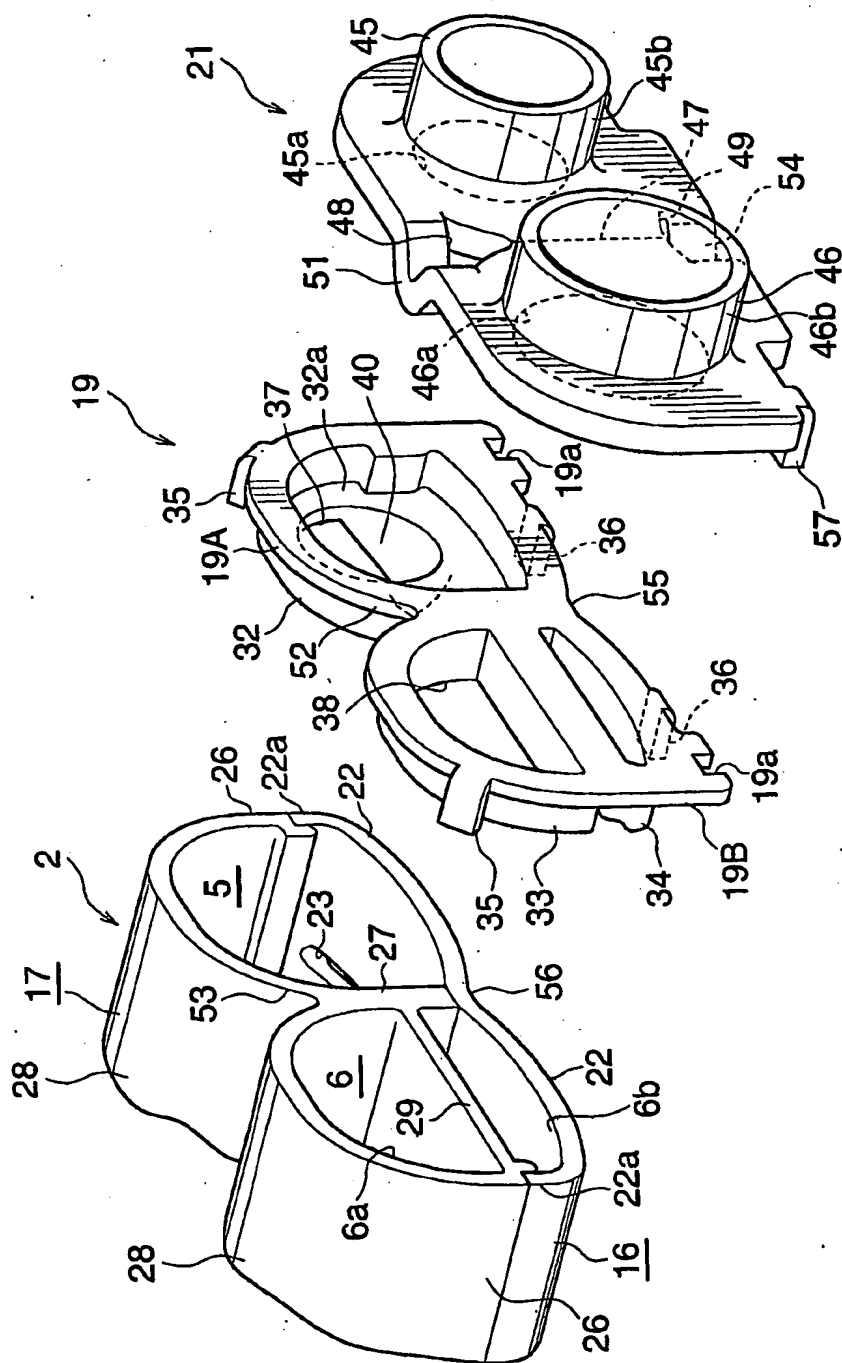
【図5】



【図 6】

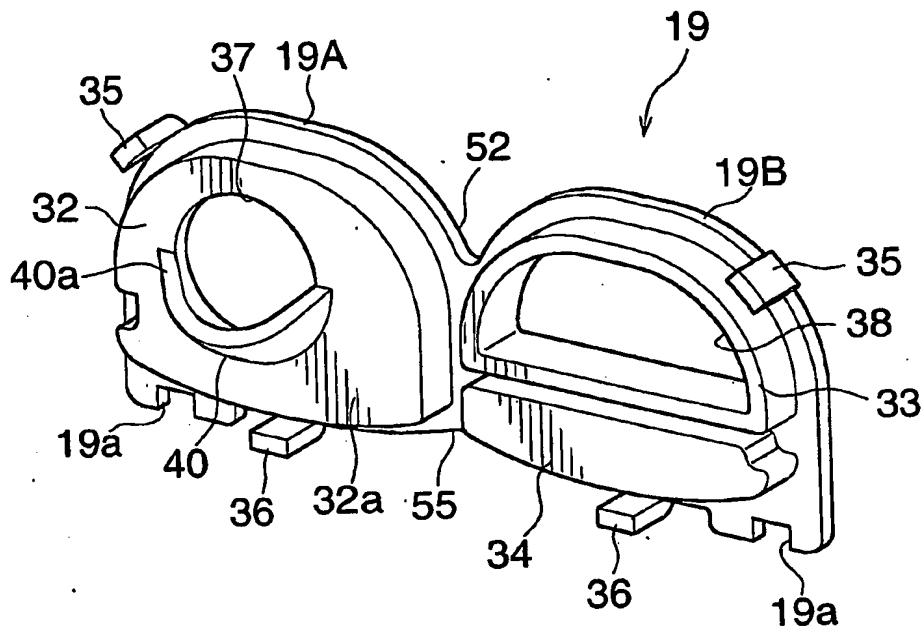


【圖 7】



2004-84608

[FIG. 8].



2004-84608

【図10】

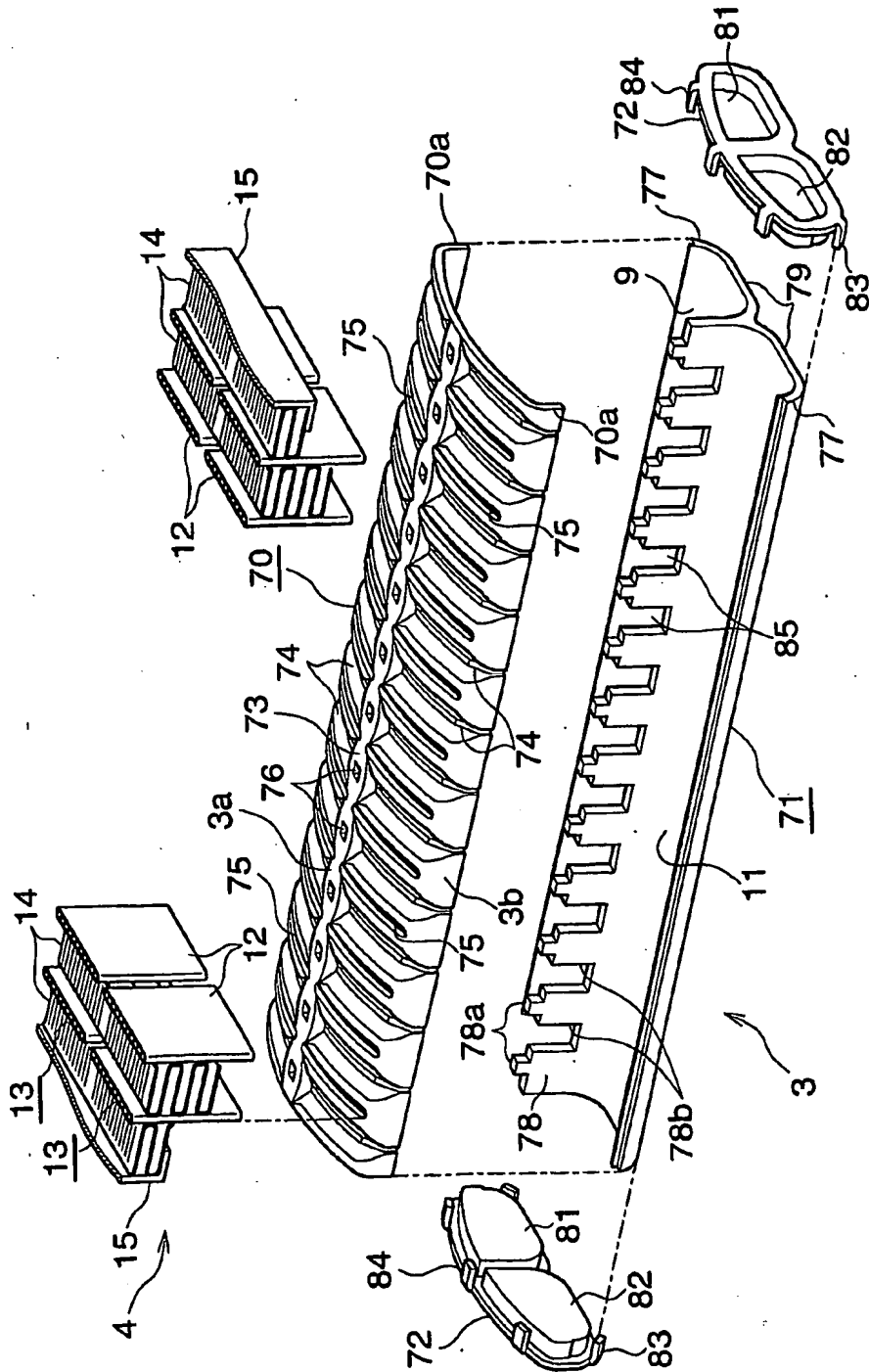


Image provided by ISPTO from the IFW Image Database on 10/18/2011

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/006000

International filing date: 23 March 2005 (23.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2005-072696
Filing date: 15 March 2005 (15.03.2005)

Date of receipt at the International Bureau: 02 June 2005 (02.06.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2 0 0 5 年 3 月 1 5 日

出 願 番 号

Application Number:

特 願 2 0 0 5 - 0 7 2 6 9 6

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号

The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

J P 2 0 0 5 - 0 7 2 6 9 6

出 願 人

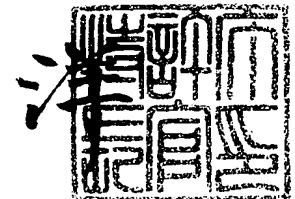
Applicant(s):

昭和電工株式会社

2 0 0 5 年 5 月 2 0 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願
【整理番号】 P050065
【提出日】 平成17年 3月15日
【あて先】 特許庁長官殿
【発明者】

【住所又は居所】 栃木県小山市犬塚1丁目480番地 昭和電工株式会社 小山事業所内

【氏名】 東山 直久

【特許出願人】

【識別番号】 000002004

【氏名又は名称】 昭和電工株式会社

【代理人】

【識別番号】 100083149

【弁理士】

【氏名又は名称】 日比 紀彦

【選任した代理人】

【識別番号】 100060874

【弁理士】

【氏名又は名称】 岸本 瑛之助

【選任した代理人】

【識別番号】 100079038

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡邊 彰

【選任した代理人】

【識別番号】 100069338

【弁理士】

【氏名又は名称】 清末 康子

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2004- 84608

【出願日】 平成16年 3月23日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 189822

【納付金額】 16,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 特許請求の範囲 1

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0105219

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

上端部において前後方向に並んで配置された冷媒入口ヘッダ部および冷媒出口ヘッダ部と、両ヘッダ部を通じさせる冷媒循環経路とを備えており、冷媒入口ヘッダ部の一端に冷媒入口が形成されるとともに、冷媒出口ヘッダ部における冷媒入口と同一端に冷媒出口が形成され、冷媒入口から冷媒入口ヘッダ部に流入した冷媒が、冷媒循環経路を通して冷媒出口ヘッダ部に戻り、冷媒出口から送り出されるようになっている熱交換器において、

冷媒入口ヘッダ部の一端開口を閉鎖する閉鎖部材に冷媒入口が形成され、閉鎖部材における冷媒入口の下側縁部に、冷媒入口ヘッダ部内方に向かって上方に傾斜したガイドが設けられている熱交換器。

【請求項 2】

ガイドが部分球面体である請求項 1 記載の熱交換器。

【請求項 3】

冷媒入口ヘッダ部の冷媒入口が円形であり、その内径が 3 ～ 8 . 5 mm である請求項 1 または 2 記載の熱交換器。

【請求項 4】

ガイドの突出端面が、閉鎖部材の垂直な内面に対して傾斜した傾斜面上に位置している請求項 1 ～ 3 のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【請求項 5】

ガイドの突出端面が位置する傾斜面と、閉鎖部材の垂直な内面とがなす劣角の傾斜角度が 15 ～ 60 度である請求項 4 記載の熱交換器。

【請求項 6】

閉鎖部材が、冷媒入口ヘッダ部の一端開口を閉鎖する第 1 閉鎖部と、冷媒出口ヘッダ部における冷媒入口と同一端の開口を閉鎖する第 2 閉鎖部とを有しており、第 1 閉鎖部に冷媒入口が形成されるとともにガイドが設けられ、第 2 閉鎖部に冷媒出口が形成されている請求項 1 ～ 5 のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【請求項 7】

冷媒入口ヘッダ部の一端部に、閉鎖部材の冷媒入口に通じる冷媒流入口を有するジョイントプレートが接合され、冷媒入口ヘッダ部の冷媒入口が、ジョイントプレートの冷媒流入口よりも上方に偏心している請求項 1 ～ 6 のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【請求項 8】

ジョイントプレートの冷媒流入口に対する冷媒入口ヘッダ部の冷媒入口の偏心量が 0 . 5 ～ 3 mm である請求項 7 記載の熱交換器。

【請求項 9】

冷媒入口ヘッダ部と冷媒出口ヘッダ部とに跨ってジョイントプレートが接合され、ジョイントプレートに、冷媒入口に通じる冷媒流入口に加えて冷媒出口に通じる冷媒流出口が形成されている請求項 7 または 8 記載の熱交換器。

【請求項 10】

ジョイントプレートの冷媒流入口に冷媒入口管が接続されるとともに、冷媒流出口に冷媒出口管が接続されている請求項 9 記載の熱交換器。

【請求項 11】

ジョイントプレートの冷媒流入口に冷媒入口管の端部に形成された縮径部が挿入されるとともに、冷媒流出口に冷媒出口管の端部に形成された縮径部が挿入され、冷媒入口管および冷媒出口管がそれぞれジョイントプレートに接合されている請求項 10 記載の熱交換器。

【請求項 12】

ジョイントプレートに、冷媒流入口および冷媒流出口に通じる 2 つの冷媒流通部を有する膨張弁取付部材が接合されている請求項 9 記載の熱交換器。

【請求項 13】

冷媒循環経路が、複数の中間ヘッダ部および複数の熱交換管を備えている請求項 1 ～ 12

のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【請求項 14】

冷媒入口ヘッダ部の後側に冷媒出口ヘッダ部が配置され、冷媒循環経路が、冷媒入口ヘッダ部の下方にこれと対向するように配置された冷媒流入側中間ヘッダ部、冷媒出口ヘッダ部の下方にこれと対向するように配置された冷媒流出側中間ヘッダ部および複数の熱交換管により構成されており、冷媒流入側中間ヘッダ部と冷媒流出側中間ヘッダ部とが連通させられ、冷媒入口ヘッダ部と冷媒流入側中間ヘッダ部との間、および冷媒出口ヘッダ部と冷媒流出側中間ヘッダ部との間に、それぞれ間隔をおいて配置された複数の熱交換管からなる熱交換管群が少なくとも1列配置されて熱交換コア部が形成され、これらの熱交換管群を構成する熱交換管の両端部が互いに対向するヘッダ部に接続されている請求項1～13のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【請求項 15】

冷媒出口ヘッダ部内が区画手段により高さ方向に2つの空間に区画されるとともに、第1の空間に臨むように熱交換管が接続され、区画手段に冷媒通過穴が形成され、冷媒出口ヘッダ部の第2の空間が冷媒出口に通じている請求項1～14のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【請求項 16】

冷媒入口ヘッダ部と冷媒出口ヘッダ部とが、1つの冷媒入出用タンク内を仕切手段によって前後に区画することにより設けられている請求項1～15のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【請求項 17】

冷媒入出用タンクが、熱交換管が接続された第1部材と、第1部材における熱交換管とは反対側の部分にろう付された第2部材と、第1および第2部材の両端にろう付された閉鎖部材とよりなり、仕切手段および区画手段が第2部材に一体に形成されている請求項16記載の熱交換器。

【請求項 18】

第1部材が少なくとも片面にろう材層を有するアルミニウムブレージングシートよりなる請求項17記載の熱交換器。

【請求項 19】

第2部材がアルミニウム押出型材よりなる請求項17または18記載の熱交換器。

【請求項 20】

閉鎖部材が両面にろう材層を有するアルミニウムブレージングシートよりなる請求項17～19のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【請求項 21】

圧縮機、コンデンサおよびエバポレータを備えており、エバポレータが、請求項1～20のうちのいずれかに記載の熱交換器からなる冷凍サイクル。

【請求項 22】

請求項21記載の冷凍サイクルが、カーエアコンとして搭載されている車両。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 熱交換器

【技術分野】

【0001】

この発明は熱交換器に関し、さらに詳しくは、たとえば自動車に搭載される冷凍サイクルであるカーエアコンのエバポレータとして使用される熱交換器に関する。

【0002】

この明細書および特許請求の範囲において、「アルミニウム」という用語には、純アルミニウムの他にアルミニウム合金を含むものとする。また、この明細書および特許請求の範囲において、通風方向下流側（図1に矢印Xで示す方向）を前、これと反対側を後といい、図2の上下、左右を上下、左右というものとする。

【背景技術】

【0003】

従来、カーエアコン用エバポレータとして、1対の皿状プレートを対向させて周縁部とうしをろう付してなる複数の偏平中空体が並列状に配置され、隣接する偏平中空体間にルーバ付きコルゲートフィンが配置されて偏平中空体にろう付された、所謂積層型エバポレータが広く用いられていた。ところが、近年、エバポレータのさらなる小型軽量化および高性能化が要求されるようになってきた。

【0004】

そして、このような要求を満たすエバポレータとして、本出願人は、先に、間隔をおいて配置された複数の熱交換管からなる熱交換管群が通風方向に並んで2列配置されることにより構成された熱交換コア部と、熱交換コア部の上端側に配置された冷媒入出用タンクと、熱交換コア部の下端側に配置された冷媒ターン用タンクとを備えており、冷媒入出用タンク内が仕切壁により通風方向に並んだ冷媒入口ヘッダ部と冷媒出口ヘッダ部とに区画され、冷媒入口ヘッダ部の一端部に冷媒入口が形成されるとともに、冷媒出口ヘッダ部における冷媒入口と同一端部に冷媒出口が形成され、冷媒ターン用タンク内が仕切壁により通風方向に並んだ冷媒流入ヘッダ部と冷媒流出ヘッダ部とに仕切られ、冷媒ターン用タンクの仕切壁に長さ方向に間隔をおいて複数の冷媒通過穴が形成され、前側の熱交換管群の熱交換管の上端部が冷媒入口ヘッダ部に、後側の熱交換管群の熱交換管の上端部が冷媒出口ヘッダ部にそれぞれ内部に突出した状態で接続され、前側の熱交換管群の熱交換管の下端部が冷媒流入ヘッダ部に、後側の熱交換管群の熱交換管の下端部が冷媒流出ヘッダ部にそれぞれ接続され、冷媒入出用タンクの冷媒入口ヘッダ部に流入した冷媒が、前側の熱交換管群の熱交換管を通して冷媒ターン用タンクの冷媒流入ヘッダ部内に流入し、ついで仕切壁の冷媒通過穴を通して冷媒流出ヘッダ部内に流入し、さらに後側の熱交換管群の熱交換管を通して冷媒入出用タンクの冷媒出口ヘッダ部に流入するようになされているエバポレータを提案した（特許文献1参照）。

【0005】

しかしながら、本発明者が種々検討した結果、特許文献1記載のエバポレータにおいては、冷媒入口ヘッダ部の冷媒入口および冷媒出口ヘッダ部の冷媒出口が冷媒入出用タンクの同一端部に形成されていること、ならびに熱交換管の上端部が冷媒入口ヘッダ部内に突出した状態で接続されていることに起因して、次のような問題が生じるおそれのあることが判明した。

【0006】

すなわち、熱交換管における冷媒入口ヘッダ部内に突出した部分が、冷媒入口から流入してきた冷媒に対する抵抗となるので、冷媒入口ヘッダ部内に流入した冷媒は、冷媒入口から遠い位置までは流れにくくなる。したがって、前側熱交換管群における冷媒入口に近い位置にある熱交換管内に多量の冷媒が流入して冷媒流量が多くなるとともに、冷媒入口から遠い位置にある熱交換管内には少量の冷媒が流入することになって冷媒流量が少なくなり、後側熱交換管群においても冷媒入口に近い位置にある熱交換管内の冷媒流量が多くなるとともに、冷媒入口から遠い位置にある熱交換管内の冷媒流量が少なくなる。その

結果、熱交換に寄与する冷媒量が熱交換コア部における冷媒入出タンクの長さ方向に関して不均一になり、熱交換コア部を通過して来た空気の温度も場所によって不均一になって、エバポレータの熱交換性能の向上効果が十分得られないことが判明した。このような問題は、冷媒の流量が少ない場合に、特に顕著に発生する。

【特許文献1】特開2003-75024号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

この発明の目的は、上記問題を解決し、熱交換性能の優れた熱交換器を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、上記課題を解決するために以下の態様からなる。

【0009】

1) 上端部において前後方向に並んで配置された冷媒入口ヘッダ部および冷媒出口ヘッダ部と、両ヘッダ部を通じさせる冷媒循環経路とを備えており、冷媒入口ヘッダ部の一端に冷媒入口が形成されるとともに、冷媒出口ヘッダ部における冷媒入口と同一端に冷媒出口が形成され、冷媒入口から冷媒入口ヘッダ部に流入した冷媒が、冷媒循環経路を通過して冷媒出口ヘッダ部に戻り、冷媒出口から送り出されるようになっている熱交換器において

冷媒入口ヘッダ部の一端開口を閉鎖する閉鎖部材に冷媒入口が形成され、閉鎖部材における冷媒入口の下側縁部に、冷媒入口ヘッダ部内方に向かって上方に傾斜したガイドが設けられている熱交換器。

【0010】

2) ガイドが部分球面体である上記1)記載の熱交換器。

【0011】

3) 冷媒入口ヘッダ部の冷媒入口が円形であり、その内径が3～8.5mmである上記1)または2)記載の熱交換器。

【0012】

4) ガイドの突出端面が、閉鎖部材の垂直な内面に対して傾斜した傾斜面上に位置している上記1)～3)のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【0013】

5) ガイドの突出端面が位置する傾斜面と、閉鎖部材の垂直な内面とがなす劣角の傾斜角度が15～60度である上記4)記載の熱交換器。

【0014】

6) 閉鎖部材が、冷媒入口ヘッダ部の一端開口を閉鎖する第1閉鎖部と、冷媒出口ヘッダ部における冷媒入口と同一端の開口を閉鎖する第2閉鎖部とを有しており、第1閉鎖部に冷媒入口が形成されるとともにガイドが設けられ、第2閉鎖部に冷媒出口が形成されている上記1)～5)のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【0015】

7) 冷媒入口ヘッダ部の一端部に、閉鎖部材の冷媒入口に通じる冷媒流入口を有するジョイントプレートが接合され、冷媒入口ヘッダ部の冷媒入口が、ジョイントプレートの冷媒流入口よりも上方に偏心している上記1)～6)のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【0016】

8) ジョイントプレートの冷媒流入口に対する冷媒入口ヘッダ部の冷媒入口の偏心量が0.5～3mmである上記7)記載の熱交換器。

【0017】

9) 冷媒入口ヘッダ部と冷媒出口ヘッダ部とに跨ってジョイントプレートが接合され、ジョイントプレートに、冷媒入口に通じる冷媒流入口に加えて冷媒出口に通じる冷媒流出口が形成されている上記7)または8)記載の熱交換器。

【0018】

10) ジョイントプレートに冷媒流入口に冷媒入口管が接続されるとともに、冷媒流出口に冷媒出口管が接続されている上記9)記載の熱交換器。

【0019】

11) ジョイントプレートに冷媒流入口に冷媒入口管の端部に形成された縮径部が挿入されるとともに、冷媒流出口に冷媒出口管の端部に形成された縮径部が挿入され、冷媒入口管および冷媒出口管がそれぞれジョイントプレートに接合されている上記10)記載の熱交換器。

【0020】

12) ジョイントプレートに、冷媒流入口および冷媒流出口に通じる2つの冷媒流通部を有する膨張弁取付部材が接合されている上記9)記載の熱交換器。

【0021】

13) 冷媒循環経路が、複数の中間ヘッダ部および複数の熱交換管を備えている上記1)～12)のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【0022】

14) 冷媒入口ヘッダ部の後側に冷媒出口ヘッダ部が配置され、冷媒循環経路が、冷媒入口ヘッダ部の下方にこれと対向するように配置された冷媒流入側中間ヘッダ部、冷媒出口ヘッダ部の下方にこれと対向するように配置された冷媒流出側中間ヘッダ部および複数の熱交換管により構成されており、冷媒流入側中間ヘッダ部と冷媒流出側中間ヘッダ部とが連通させられ、冷媒入口ヘッダ部と冷媒流入側中間ヘッダ部との間、および冷媒出口ヘッダ部と冷媒流出側中間ヘッダ部との間に、それぞれ間隔をおいて配置された複数の熱交換管からなる熱交換管群が少なくとも1列配置されて熱交換コア部が形成され、これらの熱交換管群を構成する熱交換管の両端部が互いに対向するヘッダ部に接続されている上記1)～13)のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【0023】

15) 冷媒出口ヘッダ部内が区画手段により高さ方向に2つの空間に区画されるとともに、第1の空間に臨むように熱交換管が接続され、区画手段に冷媒通過穴が形成され、冷媒出口ヘッダ部の第2の空間が冷媒出口に通じている上記1)～14)のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【0024】

16) 冷媒入口ヘッダ部と冷媒出口ヘッダ部とが、1つの冷媒入出用タンク内を仕切手段によって前後に区画することにより設けられている上記1)～15)のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【0025】

17) 冷媒入出用タンクが、熱交換管が接続された第1部材と、第1部材における熱交換管とは反対側の部分にろう付された第2部材と、第1および第2部材の両端にろう付された閉鎖部材とよりなり、仕切手段および区画手段が第2部材に一体に形成されている上記16)記載の熱交換器。

【0026】

18) 第1部材が少なくとも片面にろう材層を有するアルミニウムブレーシングシートよりなる上記17)記載の熱交換器。

【0027】

19) 第2部材がアルミニウム押出型材よりなる上記17)または18)記載の熱交換器。

【0028】

20) 閉鎖部材が両面にろう材層を有するアルミニウムブレーシングシートよりなる上記17)～19)のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【0029】

21) 圧縮機、コンデンサおよびエバポレータを備えており、エバポレータが、上記1)～20)のうちのいずれかに記載の熱交換器からなる冷凍サイクル。

【0030】

22) 上記21)記載の冷凍サイクルが、カーエアコンとして搭載されている車両。

【発明の効果】

【0031】

上記1)の熱交換器によれば、冷媒入口ヘッダ部の一端開口を閉鎖する閉鎖部材に冷媒入口が形成され、閉鎖部材における冷媒入口の下側縁部に、冷媒入口ヘッダ部内方に向かって上方に傾斜したガイドが設けられているので、冷媒入口を通して冷媒入口ヘッダ部に流入してきた冷媒はガイドに案内されて斜め上方に流れることになり、冷媒は、冷媒入口ヘッダ部内を冷媒入口から遠い位置まで流れやすくなる。したがって、冷媒入口ヘッダ部に接続されているすべての熱交換管内の冷媒流量が均一化されるとともに、冷媒出口ヘッダ部に接続されているすべての熱交換管内の冷媒流量も均一化される。その結果、熱交換に寄与する冷媒量が冷媒循環経路の熱交換コア部における冷媒入口ヘッダ部の長さ方向に関して均一化され、熱交換コア部を通過して来た空気の温度も全体的に均一化されて熱交換器の熱交換性能が著しく向上する。特に、冷媒の流量が少ない場合にも、熱交換性能の低下が防止される。

【0032】

上記2)の熱交換器によれば、ガイドが部分球面体であるから、ガイドが冷媒の流れの抵抗になりにくくなる。

【0033】

上記3)の熱交換器によれば、上記1)の熱交換器による効果が顕著なものになる。

【0034】

上記4)および5)の熱交換器によれば、上記1)の熱交換器による効果が顕著なものになる。

【0035】

上記6)の熱交換器によれば、閉鎖部材が、冷媒入口ヘッダ部および冷媒出口ヘッダ部に共通なものになるので、部品点数が少なくなる。

【0036】

上記7)の熱交換器によれば、冷媒入口ヘッダ部の冷媒入口が、ジョイントプレートの冷媒流入口よりも上方に偏心しているので、冷媒入口を通して冷媒入口ヘッダ部に流入してきた冷媒をガイドにより斜め上方に流す効果が一層優れたものになり、冷媒は、冷媒入口ヘッダ部内を冷媒入口から遠い位置まで一層流れやすくなって、すべての熱交換管内の冷媒流量均一化効果が向上する。

【0037】

上記8)の熱交換器によれば、上記7)の熱交換器による効果が顕著なものになる。

【0038】

上記9)の熱交換器によれば、ジョイントプレートが、冷媒入口ヘッダ部および冷媒出口ヘッダ部に共通なものになるので、部品点数が少なくなる。

【0039】

上記11)の熱交換器によれば、ジョイントプレートの冷媒流入口に冷媒入口管が接続されるとともに、冷媒流出口に冷媒出口管が接続されている上記10)の熱交換器において、冷媒入口管および冷媒出口管の端部をさらに縮径し、この縮径部を冷媒流入口および冷媒流出口に差し込むのであるから、冷媒流入口および冷媒流出口の外径をかなり小さくすることができ、冷媒流入口と冷媒流出口との間隔を比較的大きくすることができる。したがって、ジョイントプレートの前後方向の寸法が規制された場合であっても、ジョイントプレートにおける冷媒流入口と冷媒流出口との間の部分と冷媒入口ヘッダ部および冷媒出口ヘッダ部との接合面積が大きくなり、接合不良の発生を防止することが可能となって、冷媒入口ヘッダ部と冷媒出口ヘッダ部との短絡が防止される。その結果、冷媒入口管から流入してきた冷媒が、すべての熱交換管内を通過することなく冷媒出口管に入ることが防止され、熱交換器の冷却性能の低下が防止される。さらに、冷媒入口管の端部に縮径部が形成されているので、冷媒入口管から冷媒入口ヘッダ部に流入する際の冷媒の流速が高速になって、冷媒は冷媒入口ヘッダ部内を冷媒入口とは反対側の端部まで行き渡り易くなり

、上記1)の熱交換器による効果が向上する。

【0040】

上記15)の熱交換器によれば、区画手段の働きにより、冷媒入口ヘッダ部に接続されたすべての熱交換管の冷媒流通量が一層均一化されるとともに、冷媒出口ヘッダ部に接続されたすべての熱交換管の冷媒流通量が均一化され、熱交換器の熱交換性能が一層向上する。

上記16)の熱交換器によれば、熱交換器全体の部品点数を少なくすることができる。

【0041】

上記17)の熱交換器によれば、冷媒入出用タンクの仕切手段および区画手段が第2部材に一体に形成されているので、冷媒入出用タンク内に仕切手段および区画手段を設ける作業が簡単になる。

【0042】

上記18)の熱交換器によれば、第1部材の少なくとも片面のろう材層を利用し、第1部材と第2部材とをろう付すると同時に、第1部材と熱交換管とをろう付して冷媒ターン入出用タンクに熱交換管を接続することができるので、製造作業が簡単になる。

【0043】

上記19)の熱交換器によれば、冷媒入出用タンクの第2部材を比較的簡単に製造することができる。

【0044】

上記20)の熱交換器によれば、閉鎖部材の両面のろう材層を利用して閉鎖部材を第1および第2部材にろう付することができるとともに、閉鎖部材にジョイントプレートをろう付することができるので、製造作業が簡単になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0045】

以下、この発明の実施形態を、図面を参照して説明する。この実施形態は、この発明による熱交換器をカーエアコン用エバポレータに適用したものである。

【0046】

なお、以下の説明において、図2の左右を左右というものとする。

【0047】

図1および図2はこの発明による熱交換器を適用したカーエアコン用エバポレータの全体構成を示し、図3～図10は要部の構成を示し、図11はエバポレータにおける冷媒の流れ方を示す。

【0048】

図1および図2において、フロン系冷媒を使用するカーエアコンに用いられるエバポレータ(1)は、上下方向に間隔をおいて配置されたアルミニウム製冷媒入出用タンク(2)およびアルミニウム製冷媒ターン用タンク(3)と、両タンク(2)(3)間に設けられた熱交換コア部(4)とを備えている。

【0049】

冷媒入出用タンク(2)は、前側(通風方向下流側)に位置する冷媒入口ヘッダ部(5)と後側(通風方向上流側)に位置する冷媒出口ヘッダ部(6)とを備えている。冷媒入出用タンク(2)の冷媒入口ヘッダ部(5)にアルミニウム製冷媒入口管(7)が接続され、同じく冷媒出口ヘッダ部(6)にアルミニウム製冷媒出口管(8)が接続されている。冷媒ターン用タンク(3)は、前側に位置する冷媒流入ヘッダ部(9)(冷媒流入側中間ヘッダ部)と後側に位置する冷媒流出ヘッダ部(11)(冷媒流出側中間ヘッダ部)とを備えている。

【0050】

熱交換コア部(4)は、左右方向に間隔をおいて並列状に配置された複数の熱交換管(12)からなる熱交換管群(13)が、前後方向に並んで複数列、ここでは2列配置されることにより構成されている。各熱交換管群(13)の隣接する熱交換管(12)どうしの間の通風間隙、および各熱交換管群(13)の左右両端の熱交換管(12)の外側にはそれぞれコルゲートフィン(14)が配置されて熱交換管(12)にろう付されている。左右両端のコルゲートフィン(14)の外

側にはそれぞれアルミニウム製サイドプレート(15)が配置されてコルゲートフィン(14)にろう付されている。前側熱交換管群(13)の熱交換管(12)の上下両端部は、冷媒入口ヘッダ部(5)および冷媒流入ヘッダ部(9)にそれぞれその内部に突出した状態で接続され、後側熱交換管群(13)の熱交換管(12)の上下両端部は、冷媒出口ヘッダ部(6)および冷媒流出ヘッダ部(11)にそれぞれその内部に突出した状態で接続されている。そして、冷媒流入ヘッダ部(9)、冷媒流出ヘッダ部(11)および各熱交換管群(13)の複数の熱交換管(12)によって冷媒入口ヘッダ部(5)と冷媒出口ヘッダ部(6)とを通じさせる冷媒循環経路が形成されている。

【0051】

図3～図6に示すように、冷媒入出用タンク(2)は、両面にろう材層を有するアルミニウムブレーシングシートから形成されかつ熱交換管(12)が接続されたプレート状の第1部材(16)と、アルミニウム押出型材から形成されたベア材よりなりかつ第1部材(16)の上側を覆う第2部材(17)と、両面にろう材層を有するアルミニウムブレーシングシートから形成されかつ両部材(16)(17)の両端に接合されて左右両端開口を閉鎖するアルミニウム製キャップ(18)(19)(閉鎖部材)とよりなり、右側キャップ(19)の外面に、冷媒入口ヘッダ部(5)および冷媒出口ヘッダ部(6)に跨るように、前後方向に長いアルミニウム製のジョイントプレート(21)がろう付されている。ジョイントプレート(21)に、冷媒入口管(7)および冷媒出口管(8)が接続されている。

【0052】

第1部材(16)は、その前後両側部分に、それぞれ中央部が下方に突出した曲率の小さい横断面円弧状の湾曲部(22)を有している。各湾曲部(22)に、前後方向に長い複数の管挿通穴(23)が、左右方向に間隔をおいて形成されている。前後両湾曲部(22)の管挿通穴(23)は、それぞれ左右方向に関して同一位置にある。前側湾曲部(22)の前縁および後側湾曲部(22)の後縁に、それぞれ立ち上がり壁(22a)が全長にわたって一体に形成されている。また、第1部材(16)の両湾曲部(22)間の平坦部(24)に、複数の貫通穴(25)が左右方向に間隔をおいて形成されている。

【0053】

第2部材(17)は下方に開口した横断面略m字状であり、左右方向に伸びる前後両壁(26)と、前後両壁(26)間の中央部に設けられかつ左右方向に伸びるとともに冷媒入出用タンク(2)内を前後2つの空間に仕切る仕切手段としての仕切壁(27)と、前後両壁(26)および仕切壁(27)の上端どうしをそれぞれ一体に連結する上方に突出した2つの略円弧状連結壁(28)とを備えている。第2部材(17)の後壁(26)の下端部と仕切壁(27)の下端部とは、冷媒出口ヘッダ部(6)内を上下2つの空間(6a)(6b)に区画する区画手段としての分流用抵抗板(29)により全長にわたって一体に連結されている。分流用抵抗板(29)の後側部分における左右両端部を除いた部分には、左右方向に長い複数の冷媒通過穴(31A)(31B)が左右方向に間隔をおいて貫通状に形成されている。仕切壁(27)の下端は前後両壁(26)の下端よりも下方に突出しており、その下縁に、下方に突出しかつ第1部材(16)の貫通穴(25)に嵌め入れられる複数の突起(27a)が左右方向に間隔をおいて一体に形成されている。突起(27a)は、仕切壁(27)の所定部分を切除することにより形成されている。

【0054】

図7～図9に示すように、右側キャップ(19)は、冷媒入口ヘッダ部(5)の右端開口を閉鎖する第1閉鎖部(19A)と、冷媒出口ヘッダ部(6)の右端開口を閉鎖する第2閉鎖部(19B)とを有している。右側キャップ(19)の第1閉鎖部(19A)には、冷媒入口ヘッダ部(5)内に嵌め入れられる左方突出部(32)が一体に形成され、同じく第2閉鎖部(19B)には、冷媒出口ヘッダ部(6)の分流用抵抗板(29)よりも上側の空間(6a)内に嵌め入れられる上側左方突出部(33)と、分流用抵抗板(29)よりも下側の空間(6b)内に嵌め入れられる下側左方突出部(34)とが上下に間隔をおいて一体に形成されている。右側キャップ(19)における前側左方突出部(32)の底壁(32a)に円形の冷媒入口(37)が形成され、同じく後側の上側左方突出部(33)の底壁全体に冷媒出口(38)が形成されている。冷媒入口(37)の内径は3～8.5mmであることが好ましい。右側キャップ(19)の左方突出部(32)の底壁(32a)内面は垂直であり、この底壁(32a)内面における冷媒入口(37)の下側円弧状縁部に、冷媒入口ヘッダ部(5)内

方（左方）に向かって上方に傾斜したガイド(40)が一体に形成されている。ガイド(40)は、球面体の一部を構成する部分球面体であり、ガイド(40)の突出端面(40a)は、左方突出部(32)の底壁(32a)に対して傾斜した傾斜面(F)上に位置している。ガイド(40)の突出端面(40a)が位置する傾斜面(F)と、左方突出部(32)の底壁(32a)内面とがなす劣角の角度 α は、15～60度であることが好ましい（図9参照）。また、右側キャップ(19)の前後両側縁と上縁との間の円弧状部に、それぞれ左方に突出した係合爪(35)が一体に形成されている。さらに、右側キャップ(19)の下縁の前側部分および後側部分に、それぞれ左方に突出した係合爪(36)が一体に形成されている。

【0055】

左側キャップ(18)は右側キャップ(19)と左右対称形であり、冷媒入口ヘッダ部(5)内に嵌め入れられる右方突出部(39)、冷媒出口ヘッダ部(6)の分流用抵抗板(29)よりも上側の空間(6a)内に嵌め入れられる上側右方突出部(41)、分流用抵抗板(29)よりも下側の空間(6b)内に嵌め入れられる下側右方突出部(42)、および右方に突出した上下の係合爪(43)(44)が一体に形成されている。右方突出部(39)および上側右方突出部(41)の底壁には開口は形成されていない。両キャップ(18)(19)の上縁は、それぞれ冷媒入出用タンク(2)の第2部材(17)上面の両端と合致するように、2つの略円弧状部が前後方向の中央部において一体に連なったような形状となっている。また、両キャップ(18)(19)の下縁は、冷媒入出用タンク(2)の第1部材(16)下面の両端と合致するように、2つの略円弧状部が前後方向の中央部において平坦部を介して一体に連なったような形状となっている。

【0056】

ジョイントプレート(21)は、右側キャップ(19)の冷媒入口(37)に通じる短円筒状冷媒流入口(45)と、同じく冷媒出口(38)に通じる短円筒状冷媒流出口(46)とを備えている。冷媒流入口(45)および冷媒流出口(46)は、それぞれ円形貫通穴(45a)(46a)と、貫通穴(45a)(46a)の周囲に右方突出状に一体に形成された短円筒状部(45b)(46b)とよりなる。冷媒流入口(45)および冷媒流出口(46)の中心は同一高さ位置にある。冷媒流入口(45)の短円筒状部(45b)の外径は冷媒流出口(46)の短円筒状部(46b)の外径よりも小さくなっている。そして、右側キャップ(19)の冷媒入口(37)は冷媒流入口(45)の円形貫通穴(45a)よりも上方に偏心している。この偏心量Pは0.5～3mmであることが好ましい（図9参照）。なお、ジョイントプレート(21)の前後方向の長さは50mm以下であることが好ましく、冷媒流入口(45)と冷媒流出口(46)との間隔は6～9mmであることが好ましい。

【0057】

ジョイントプレート(21)における冷媒流入口(45)と冷媒流出口(46)との間の部分には、上下方向に伸びる短絡防止用のスリット(47)が形成され、スリット(47)の上下両端に連なって略三角形の貫通穴(48)(49)が形成されている。スリット(47)の前後方向の幅は1mm以下であることが好ましい。また、ジョイントプレート(21)における上側貫通穴(48)の上方部分および下側貫通穴(49)の下方部分は、それぞれ左方に突出するように屈曲されて屈曲部(51)(54)が形成されている。上側の屈曲部(51)は、冷媒入口ヘッダ部(5)と冷媒出口ヘッダ部(6)との間に形成された係合部、すなわち右側キャップ(19)の上縁における2つの略円弧状部の間に形成された係合部(52)、および冷媒入出用タンク(2)の第2部材(17)の2つの連結壁(28)間に形成された係合部(53)に係合している。下側の屈曲部(54)は、冷媒入口ヘッダ部(5)と冷媒出口ヘッダ部(6)との間に形成された係合部、すなわち右側キャップ(19)の下縁における2つの略円弧状部の間に形成された上記平坦部からなる係合部(55)、および冷媒入出用タンク(2)の第1部材(16)の平坦部(24)からなる係合部(56)に係合している。さらに、ジョイントプレート(21)の下縁の前後両端部には、それぞれ左方に突出した係合爪(57)が一体に形成されている。係合爪(57)は、右側キャップ(19)の下縁に形成された凹所(19a)内に嵌った状態で右側キャップ(19)に係合している。

【0058】

ジョイントプレート(21)の冷媒流入口(45)に、冷媒入口管(7)の一端部に形成された縮径部(7a)が差し込まれてろう付され、同じく冷媒流出口(46)に、冷媒出口管(8)の一端部に形成された縮径部(8a)が差し込まれてろう付されている。図示は省略したが、冷媒

入口管(7)および冷媒出口管(8)の他端部には、両管(7)(8)に跨るように膨張弁取付部材が接合されている。

【0059】

冷媒入出用タンク(2)の第1および第2部材(16)(17)と、両キャップ(18)(19)と、ジョイントプレート(21)とは次のようにしてろう付されている。すなわち、第1および第2部材(16)(17)は、第2部材(17)の突起(27a)が第1部材(16)の貫通穴(25)に挿通されてかしめられることにより、第1部材(16)の前後の立ち上がり壁(22a)の上端部と第2部材(17)の前後両壁(26)の下端部とが係合した状態で、第1部材(16)のろう材層を利用して相互にろう付されている。両キャップ(18)(19)は、前側の突出部(39)(32)が両部材(16)(17)における仕切壁(27)よりも前側の空間内に、後側の上突出部(41)(33)が両部材(16)(17)における仕切壁(27)よりも後側でかつ分流用抵抗板(29)よりも上側の空間内に、および後側の下突出部(42)(34)が仕切壁(27)よりも後側でかつ分流用抵抗板(29)よりも下側の空間内にそれぞれ嵌め入れられ、上側の係合爪(43)(35)が第2部材(17)の連結壁(28)に係合させられ、下側の係合爪(44)(36)が第1部材(16)の湾曲部(22)に係合させられた状態で、両キャップ(18)(19)のろう材層を利用して第1および第2部材(16)(17)にろう付されている。ジョイントプレート(21)は、上側屈曲部(51)が右側キャップ(19)の上側の係合部(52)および第2部材(17)の係合部(53)に係合させられ、下側屈曲部(54)が右側キャップ(19)の下側の係合部(55)および第1部材(16)の係合部(56)に係合させられ、さらに係合爪(57)が右側キャップ(19)の下縁に形成された凹所(19a)内に嵌って右側キャップ(19)に係合した状態で、右側キャップ(19)のろう材層を利用して右側キャップ(19)にろう付されている。

【0060】

こうして、冷媒入出用タンク(2)が形成されており、第2部材(17)の仕切壁(27)よりも前側が冷媒入口ヘッダ部(5)、同じく仕切壁(27)よりも後側が冷媒出口ヘッダ部(6)となっている。また、冷媒出口ヘッダ部(6)は分流用抵抗板(29)により上下両空間(6a)(6b)に区画されており、これらの空間(6a)(6b)は冷媒通過穴(31A)(31B)により連通させられている。右側キャップ(19)の冷媒出口(38)は冷媒出口ヘッダ部(6)の上部空間(6a)内に通じている。さらに、ジョイントプレート(21)の冷媒流入口(45)が冷媒入口(37)に、冷媒流出口(46)が冷媒出口(38)にそれぞれ連通させられている。

【0061】

図4および図10に示すように、冷媒ターン用タンク(3)は、両面にろう材層を有するアルミニウムブレーシングシートから形成されかつ熱交換管(12)が接続されたプレート状の第1部材(70)と、アルミニウム押出型材から形成されたベア材よりなりかつ第1部材(70)の下側を覆う第2部材(71)と、両面にろう材層を有するアルミニウムブレーシングシートから形成されかつ左右両端開口を閉鎖するアルミニウム製キャップ(72)とよりなる。

【0062】

冷媒ターン用タンク(3)の頂面(3a)は、前後方向の中央部が最高位部(73)となるとともに、最高位部(73)から前後両側に向かって徐々に低くなるように全体に横断面円弧状に形成されている。冷媒ターン用タンク(3)の前後両側部分に、頂面(3a)における最高位部(73)の前後両側から前後両側面(3b)まで伸びる溝(74)が、左右方向に間隔をおいて複数形成されている。

【0063】

第1部材(70)は、前後方向の中央部が上方に突出した横断面円弧状であり、その前後両側縁に垂下壁(70a)が全長にわたって一体に形成されている。そして、第1部材(70)の上面が冷媒ターン用タンク(3)の頂面(3a)となり、垂下壁(70a)の外表面が冷媒ターン用タンク(3)の前後両側面(3b)となっている。第1部材(70)の前後両側において、前後方向中央の最高位部(73)から垂下壁(70a)の下端にかけて溝(74)が形成されている。第1部材(70)の最高位部(73)を除いた前後両側部分における隣接する溝(74)どうしの間に、それぞれ前後方向に長い管挿通穴(75)が形成されている。前後の管挿通穴(75)は左右方向に関して同一位置にある。第1部材(70)の最高位部(73)に、複数の貫通穴(76)が左右方向に間隔をおいて形成されている。第1部材(70)は、アルミニウムブレーシングシートにプレス加工を施

すことによって、垂下壁(70a)、溝(74)、管挿通穴(75)および貫通穴(76)を同時に形成することによりつくられる。

【0064】

第2部材(71)は上方に開口した横断面略w字状であり、前後方向外側に向かって上方に湾曲した左右方向に伸びる前後両壁(77)と、前後両壁(77)間の中央部に設けられかつ左右方向に伸びるとともに冷媒ターン用タンク(3)内を前後2つの空間に仕切る仕切手段としての垂直状仕切壁(78)と、前後両壁(77)および仕切壁(78)の下端どうしをそれぞれ一体に連結する2つの連結壁(79)とを備えている。仕切壁(78)の上端は前後両壁(77)の上端よりも上方に突出しており、その上縁に、上方に突出しかつ第1部材(70)の貫通穴(76)に嵌め入れられる複数の突起(78a)が左右方向に間隔をおいて一体に形成されている。また、仕切壁(78)における隣り合う突起(78a)間には、それぞれその上縁から冷媒通過用切り欠き(78b)が形成されている。突起(78a)および切り欠き(78b)は、仕切壁(78)の所定部分を切除することにより形成されている。

【0065】

第2部材(71)は、前後両壁(77)、仕切壁(78)および連結壁(79)を一体に押出成形した後、仕切壁(78)を切除して突起(78a)および切り欠き(78b)を形成することにより製造される。

【0066】

各キャップ(72)の前側には、冷媒流入ヘッダ部(9)内に嵌め入れられる左右方向内方への突出部(81)が一体に形成され、同じく後側には、冷媒流出ヘッダ部(11)内に嵌め入れられる左右方向内方への突出部(82)が一体に形成されている。また、各キャップ(72)の前後両側縁と下縁との間の円弧状部に、それぞれ左右方向内方に突出した係合爪(83)が一体に形成され、同じく上縁に左右方向内方に突出した複数の係合爪(84)が前後方向に間隔をおいて一体に形成されている。

【0067】

冷媒ターン用タンク(3)の第1および第2部材(70)(71)と、両キャップ(72)とは次のようにしてろう付されている。第1および第2部材(70)(71)が、第2部材(71)の突起(78a)が貫通穴(76)に挿通されてかしめられることにより、第1部材(70)の前後の垂下壁(70a)の下端部と、第2部材(71)の前後両壁(77)の上端部とが係合した状態で、第1部材(70)のろう材層を利用して相互にろう付されている。両キャップ(72)は、前側の突出部(81)が両部材(70)(71)における仕切壁(78)よりも前側の空間内に、後側の突出部(82)が両部材(70)(71)における仕切壁(78)よりも後側の空間内にそれぞれ嵌め入れられ、上側の係合爪(84)が第1部材(70)に係合させられ、下側の係合爪(83)が第2部材(71)の前後両壁(77)に係合させられた状態で、各キャップ(72)のろう材層を利用して第1および第2部材(70)(71)にろう付されている。こうして、冷媒ターン用タンク(3)が形成されており、第2部材(71)の仕切壁(78)よりも前側が冷媒流入ヘッダ部(9)、同じく仕切壁(78)よりも後側が冷媒流出ヘッダ部(11)となっている。第2部材(71)の仕切壁(78)の切り欠き(78b)の上端開口は第1部材(70)によって閉じられ、これにより冷媒通過穴(85)が形成されている。そして、冷媒流入ヘッダ部(9)と冷媒流出ヘッダ部(11)とが冷媒通過穴(85)を介して連通させられている。

【0068】

前後の熱交換管群(13)を構成する熱交換管(12)はアルミニウム押出型材からなり、前後方向に幅広の扁平状で、その内部に長さ方向に伸びる複数の冷媒通路(12a)が並列状に形成されている(図6参照)。熱交換管(12)の上端部は冷媒入出用タンク(2)の第1部材(16)の管挿通穴(23)に挿通された状態で、第1部材(16)のろう材層を利用して第1部材(16)にろう付され、同じく下端部は冷媒ターン用タンク(3)の第1部材(70)の管挿通穴(75)に挿通された状態で、第1部材(70)のろう材層を利用して第1部材(70)にろう付されている。

【0069】

ここで、熱交換管(12)の左右方向の厚みである管高さは0.75~1.5mm、前後方

向の幅である管幅は12～18mm、周壁の肉厚は0.175～0.275mm、冷媒通路どうしを仕切る仕切壁の厚さは0.175～0.275mm、仕切壁のピッチは0.5～3.0mm、前後両端壁の外面の曲率半径は0.35～0.75mmであることが好ましい。

【0070】

なお、熱交換管(12)としては、アルミニウム押出型材製のものに代えて、アルミニウム製電縫管の内部にインナーフィンを挿入することにより複数の冷媒通路を形成したものを採用してもよい。また、片面にろう材層を有するアルミニウムブレージングシートのろう材層側に圧延加工を施すことにより形成され、かつ連結部を介して連なった2つの平坦壁形成部と、各平坦壁形成部における連結部とは反対側の側縁より隆起状に一体成形された側壁形成部と、平坦壁形成部の幅方向に所定間隔において両平坦壁形成部よりそれぞれ隆起状に一体成形された複数の仕切壁形成部とを備えた板を、連結部においてヘアピン状に曲げて側壁形成部どうしを突き合わせて相互にろう付し、仕切壁形成部により仕切壁を形成したものを採用してもよい。

【0071】

コルゲートフィン(14)は両面にろう材層を有するアルミニウムブレージングシートを用いて波状に形成されたものであり、その波頭部と波底部を連結する連結部に、前後方向に並列状に複数のルーバが形成されている。コルゲートフィン(14)は前後両熱交換管群(13)に共有されており、その前後方向の幅は前側熱交換管群(13)の熱交換管(12)の前側縁と後側熱交換管群(13)の熱交換管(12)の後側縁との間隔をほぼ等しくなっている。ここで、コルゲートフィン(14)のフィン高さである波頭部と波底部との直線距離は7.0mm～10.0mm、同じくフィンピッチである連結部のピッチは1.3～1.8mmであることが好ましい。なお、1つのコルゲートフィンが前後両熱交換管群(13)に共有される代わりに、両熱交換管群(13)の隣り合う熱交換管(12)どうしの間にそれぞれコルゲートフィンが配置されているもよい。

【0072】

エバポレータ(1)は、冷媒入口管(7)および冷媒出口管(8)を除く各構成部材を組み合わせて仮止めし、すべての構成部材を一括してろう付することにより製造される。

【0073】

エバポレータ(1)は、圧縮機およびコンデンサとともに冷凍サイクルを構成し、カーエアコンとして車両、たとえば自動車に搭載される。

【0074】

上述したエバポレータ(1)において、図11に示すように、圧縮機、コンデンサおよび膨張弁を通過した気液混相の2層冷媒が、冷媒入口管(7)からジョイントプレート(21)の冷媒流入口(45)および右側キャップ(19)の冷媒入口(37)を通して冷媒入出用タンク(2)の冷媒入口ヘッダ部(5)内に入り、分流して前側熱交換管群(13)のすべての熱交換管(12)の冷媒通路(12a)内に流入する。

【0075】

このとき、冷媒入口(37)が冷媒流入口(45)よりも上方に偏心していることによって、冷媒は冷媒流入口(45)から冷媒入口(37)に向かって左斜め上方に流れ、さらにガイド(40)に案内されて左斜め上方に流れることになり、冷媒は、冷媒入口ヘッダ部(5)内を左端部まで流れやすくなって前側熱交換管群(13)のすべての熱交換管(12)内へ均一に流入する。また、冷媒入口管(7)の縮径部(7a)の内径が3～8.5mmになっていると、冷媒入口管(7)から送り込まれる冷媒の流速が高速になるので、冷媒は、冷媒入口ヘッダ部(5)内を左端部まで流れやすくなって前側熱交換管群(13)のすべての熱交換管(12)内へ均一に流入する。したがって、冷媒入口ヘッダ部(5)に接続されている前側熱交換管群(13)のすべての熱交換管(12)内の冷媒流量が均一化される。

【0076】

すべての熱交換管(12)の冷媒通路(12a)内に流入した冷媒は、冷媒通路(12a)内を下方に流れて冷媒ターン用タンク(3)の冷媒流入ヘッダ部(9)内に入る。冷媒流入ヘッダ部(9)内

に入った冷媒は、仕切壁(78)の冷媒通過穴(85)を通して冷媒流出ヘッド部(11)内に入る。

【0077】

冷媒流出ヘッド部(11)内に入った冷媒は、分流して後側熱交換管群(13)のすべての熱交換管(12)の冷媒通路(12a)内に流入し、流れ方向を変えて冷媒通路(12a)内を上方に流れて冷媒出口ヘッド部(6)の下空間(6b)内に入る。ここで、冷媒入口ヘッド部(5)に接続されている前側熱交換管群(13)のすべての熱交換管(12)内の冷媒流量が均一化されていることにより、冷媒出口ヘッド部(6)に接続されている後側熱交換管群(13)のすべての熱交換管(12)内の冷媒流量も均一化される。さらに、分流用抵抗板(29)によって冷媒の流れに抵抗が付与されるので、冷媒流出ヘッド部(11)から後側熱交換管群(13)のすべての熱交換管(12)への分流が均一化されるとともに、冷媒入口ヘッド部(5)から前側熱交換管群(13)のすべての熱交換管(12)への分流も一層均一化される。その結果、両熱交換管群(13)のすべての熱交換管(12)の冷媒流通量が均一化される。

【0078】

ついで、冷媒は分流用抵抗板(29)の冷媒通過穴(31A)(31B)を通して冷媒出口ヘッド部(6)の上部空間(6a)内に入り、右側キャップ(19)の冷媒出口(38)およびジョイントプレート(21)の冷媒流出口(46)を通り、冷媒出口管(8)に流出する。そして、冷媒が前側熱交換管群(13)の熱交換管(12)の冷媒通路(12a)、および後側熱交換管群(13)の熱交換管(12)の冷媒通路(12a)を流れる間に、通風間隙を図1に矢印Xで示す方向に流れる空気と熱交換をし、気相となって流出する。

【0079】

ここで、冷媒入口ヘッド部(5)に接続されている前側熱交換管群(13)のすべての熱交換管(12)内の冷媒流量が均一化されるとともに、冷媒出口ヘッド部(6)に接続されている後側熱交換管群(13)のすべての熱交換管(12)内の冷媒流量も均一化されている結果、熱交換に寄与する冷媒量が熱交換コア部(4)の左右方向に関して均一化され、熱交換コア部(4)を通過して来た空気の温度も全体的に均一化されてエバポレータ(1)の熱交換性能が著しく向上する。特に、冷媒の流量が少ない場合にも、熱交換性能の低下が防止される。

【0080】

また、冷媒が前側熱交換管群(13)の熱交換管(12)の冷媒通路(12a)、および後側熱交換管群(13)の熱交換管(12)の冷媒通路(12a)を流れる間に、通風間隙を図1に矢印Xで示す方向に流れる空気と熱交換をする際に、コルゲートフィン(14)の表面に凝縮水が発生し、この凝縮水が冷媒ターン用タンク(3)の頂面(3a)に流下する。冷媒ターン用タンク(3)の頂面(3a)に流下した凝縮水は、キャピラリ効果により溝(74)内に入り、溝(74)内を流れて前後方向外側の端部から冷媒ターン用タンク(3)の下方へ落下する。こうして、冷媒ターン用タンク(3)の頂面(3a)とコルゲートフィン(14)の下端との間に多くの凝縮水が溜まることに起因する凝縮水の氷結が防止され、その結果エバポレータ(1)の性能低下が防止される。

【0081】

上記実施形態においては、両タンク(2)(3)の冷媒入口ヘッド部(5)と冷媒流入ヘッド部(9)との間、および冷媒出口ヘッド部(6)と冷媒流出ヘッド部(11)との間にそれぞれ1つの熱交換管群(13)が設けられているが、これに限るものではなく、両タンク(2)(3)の冷媒入口ヘッド部(5)と冷媒流入ヘッド部(9)との間、および冷媒出口ヘッド部(6)と冷媒流出ヘッド部(11)との間にそれぞれ1または2以上の熱交換管群(13)が設けられていてもよい。

【0082】

上記実施形態においては、ジョイントプレート(21)の冷媒流入口(45)に冷媒入口管(7)が、冷媒流出口(46)に冷媒出口管(8)がそれぞれ接続され、冷媒入口管(7)および冷媒出口管(8)の先端部に跨って膨張弁取付部材が固定されているが、これに代えて、ジョイントプレート(21)に直接膨張弁取付部材を接合してもよい。

【0083】

さらに、上記実施形態においては、この発明による熱交換器がエバポレータに適用されているが、これに限定されるものではなく、他の種々の熱交換器にも適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0084】

【図1】この発明による熱交換器を適用したエバポレータの全体構成を示す一部切り欠き斜視図である。

【図2】図1に示すエバポレータの中間部を省略した垂直断面図である。

【図3】冷媒入出用タンクの部分の分解斜視図である。

【図4】一部を省略した図2のA-A線拡大断面図である。

【図5】一部を省略した図2のB-B線拡大断面図である。

【図6】図2のC-C線断面図である。

【図7】冷媒入出用タンク、右側キャップおよびジョイントプレートを拡大して示す分解斜視図である。

【図8】右側キャップの斜視図である。

【図9】図2の部分拡大図である。

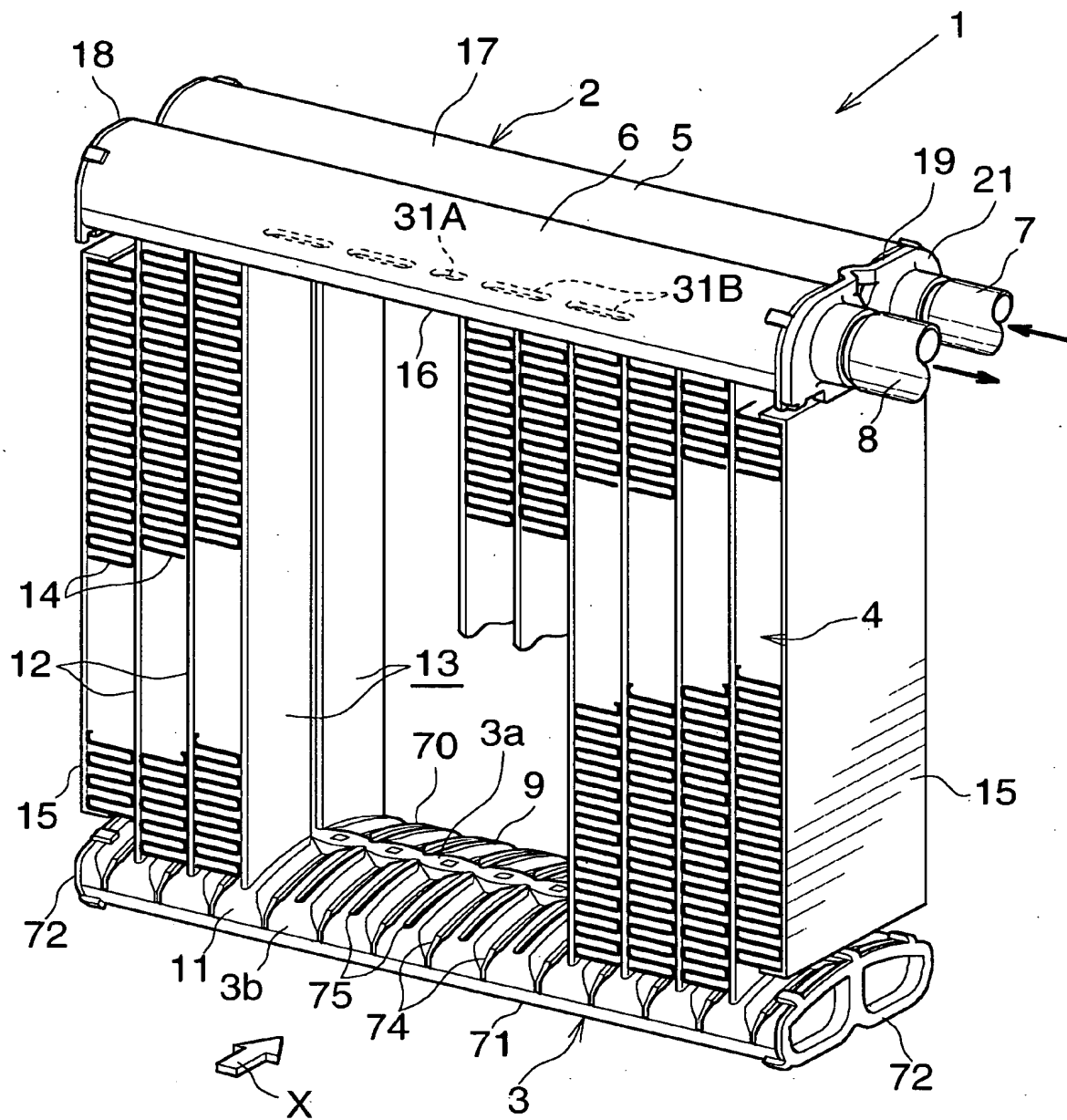
【図10】冷媒ターン用タンクの部分の分解斜視図である。

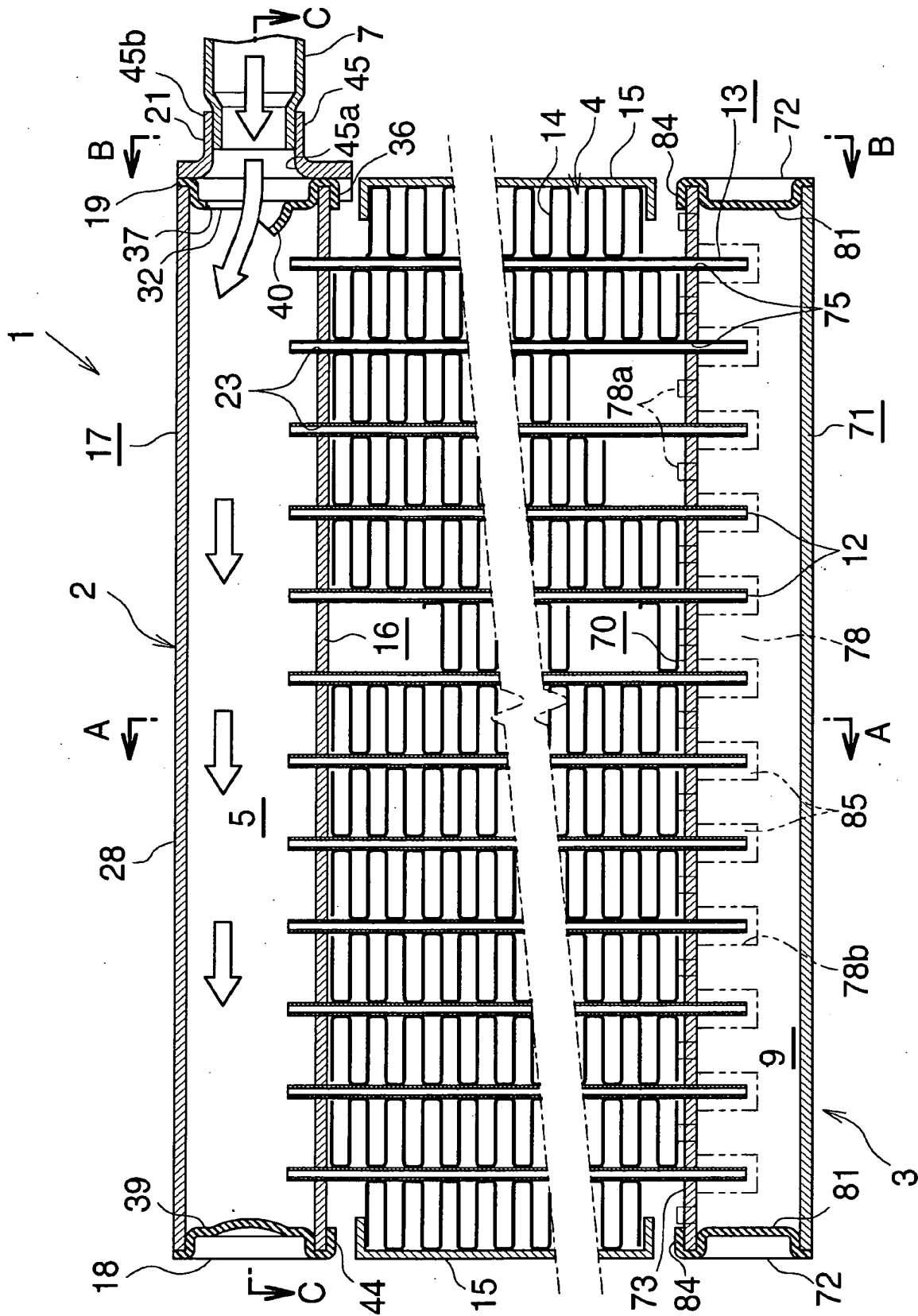
【図11】図1に示すエバポレータにおける冷媒の流れ方を示す図である。

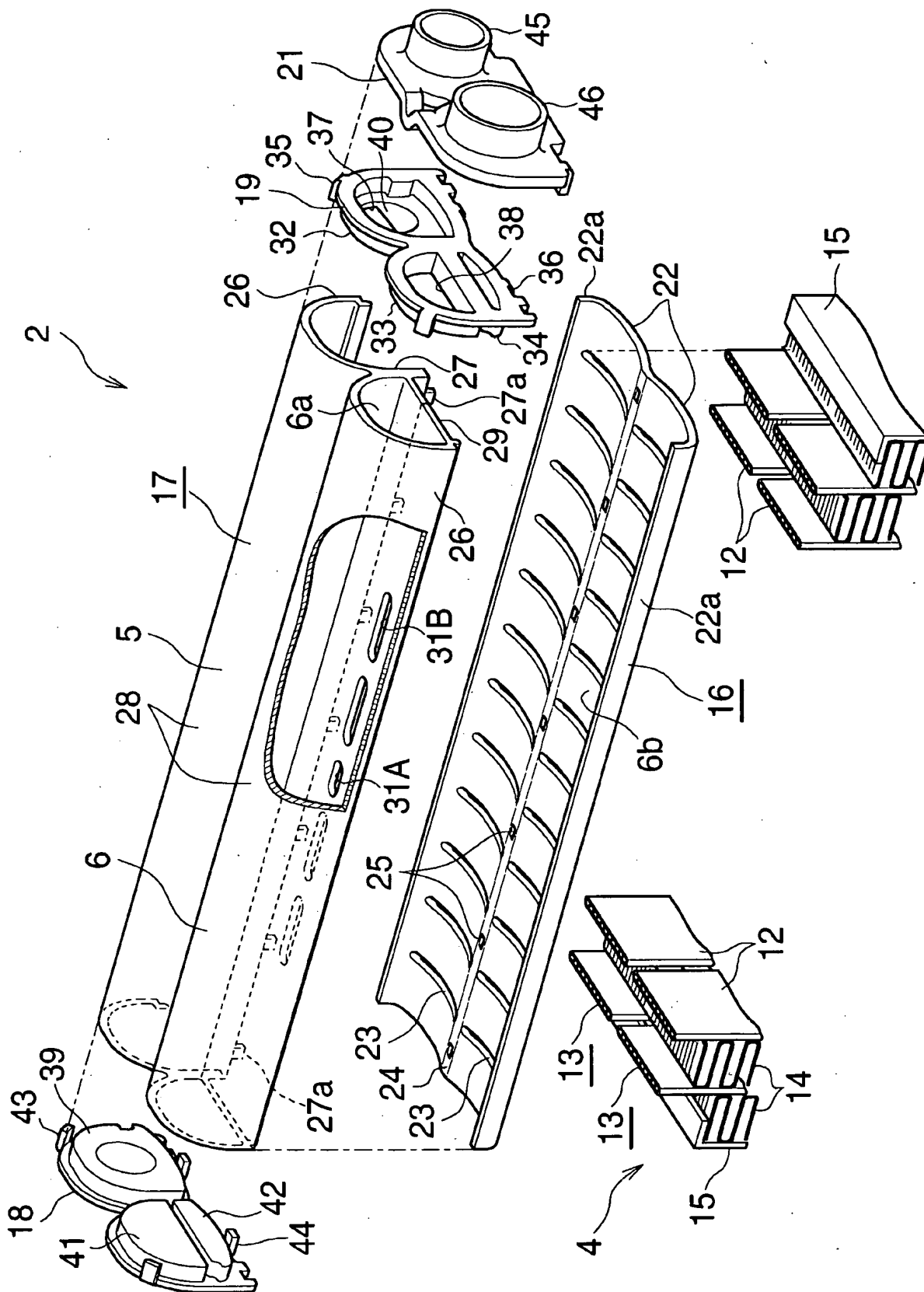
【符号の説明】

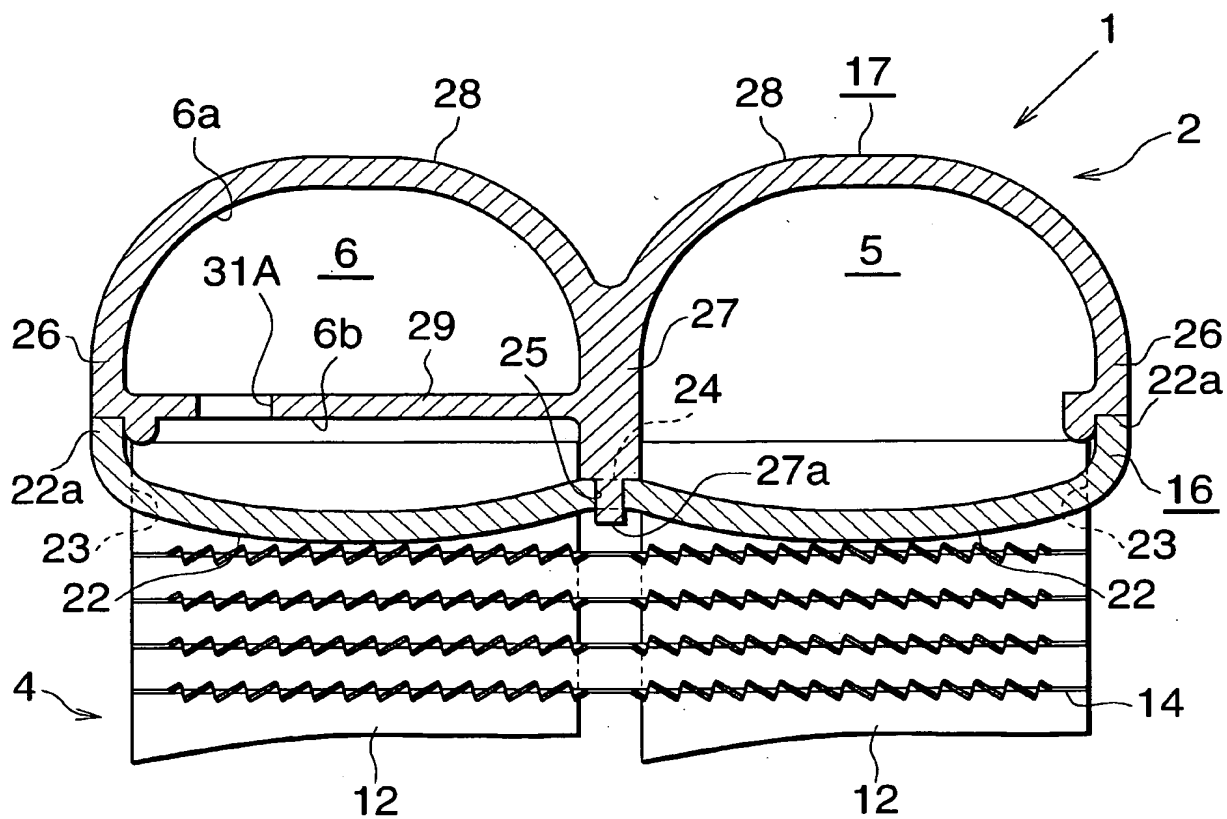
【0085】

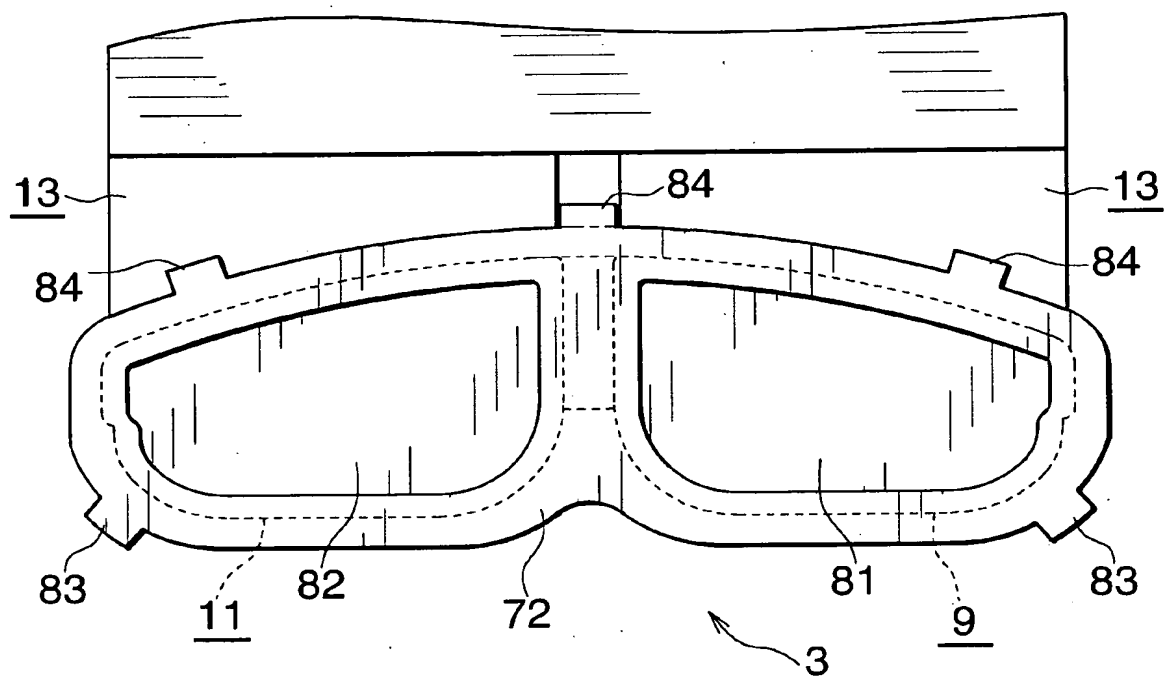
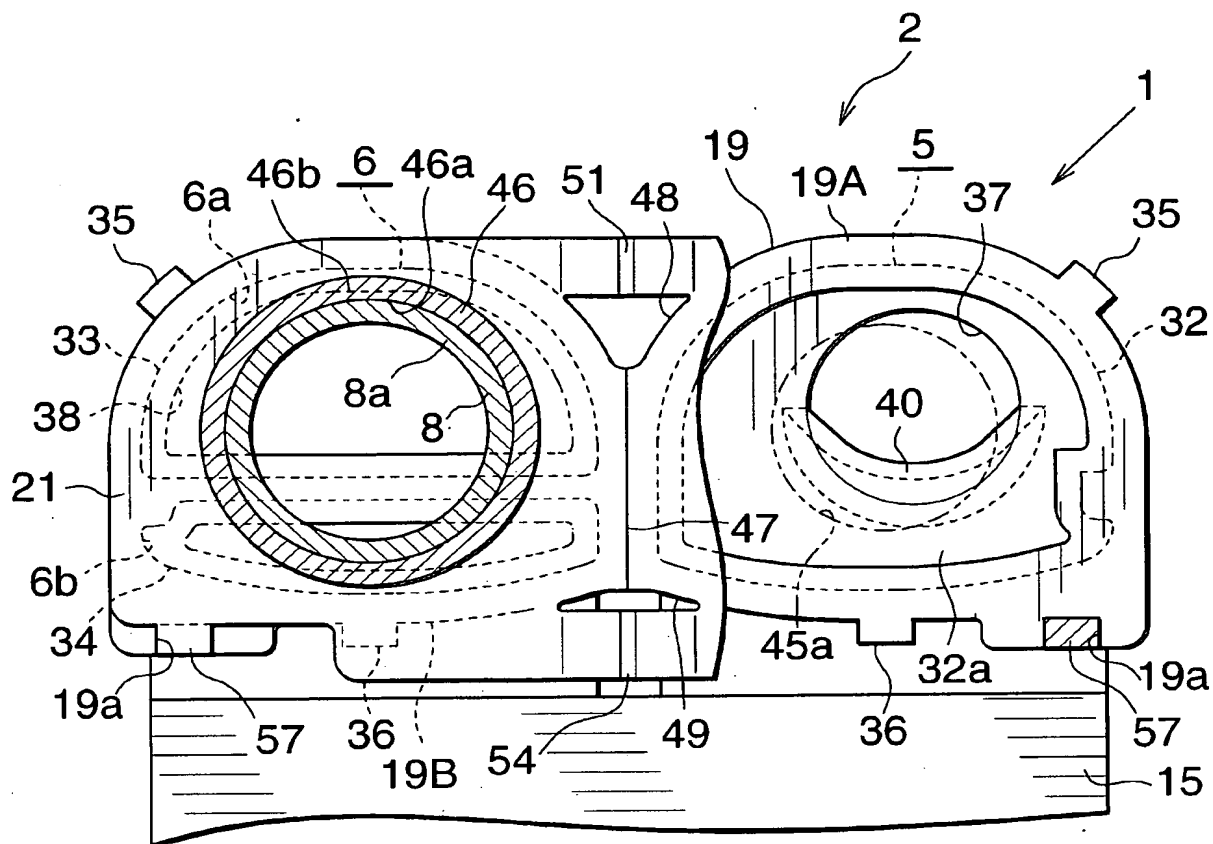
- (1)：エバポレータ（熱交換器）
- (2)：冷媒入出用タンク
- (3)：冷媒ターン用タンク
- (4)：熱交換コア部
- (5)：冷媒入口ヘッダ部
- (6)：冷媒出口ヘッダ部
- (7)：冷媒入口管
- (7a)：縮径部
- (8)：冷媒出口管
- (8a)：縮径部
- (9)：冷媒流入ヘッダ部
- (11)：冷媒流出ヘッダ部
- (12)：熱交換管
- (13)：熱交換管群
- (16)：第1部材
- (17)：第2部材
- (19)：キャップ（閉鎖部材）
- (19A)：第1閉鎖部
- (19B)：第2閉鎖部
- (21)：ジョイントプレート
- (27)：仕切壁（仕切手段）
- (29)：分流用抵抗板（区画手段）
- (32)：左方突出部
- (32a)：底壁
- (37)：冷媒入口
- (38)：冷媒出口
- (40)：ガイド
- (40a)：突出端面
- (45)：冷媒流入口
- (46)：冷媒流出口
- (F)：傾斜面
- P：偏心量
- α ：角度

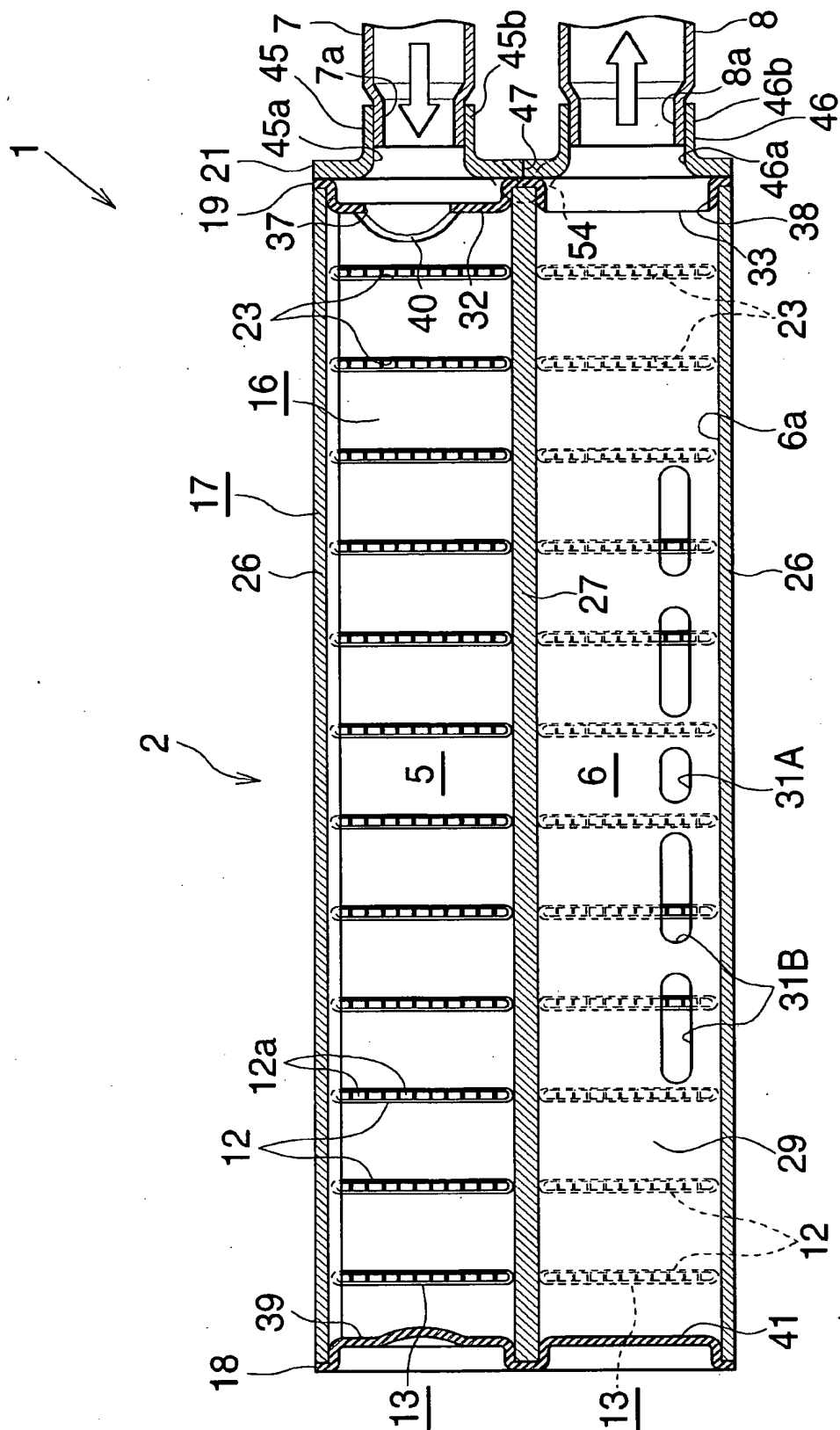




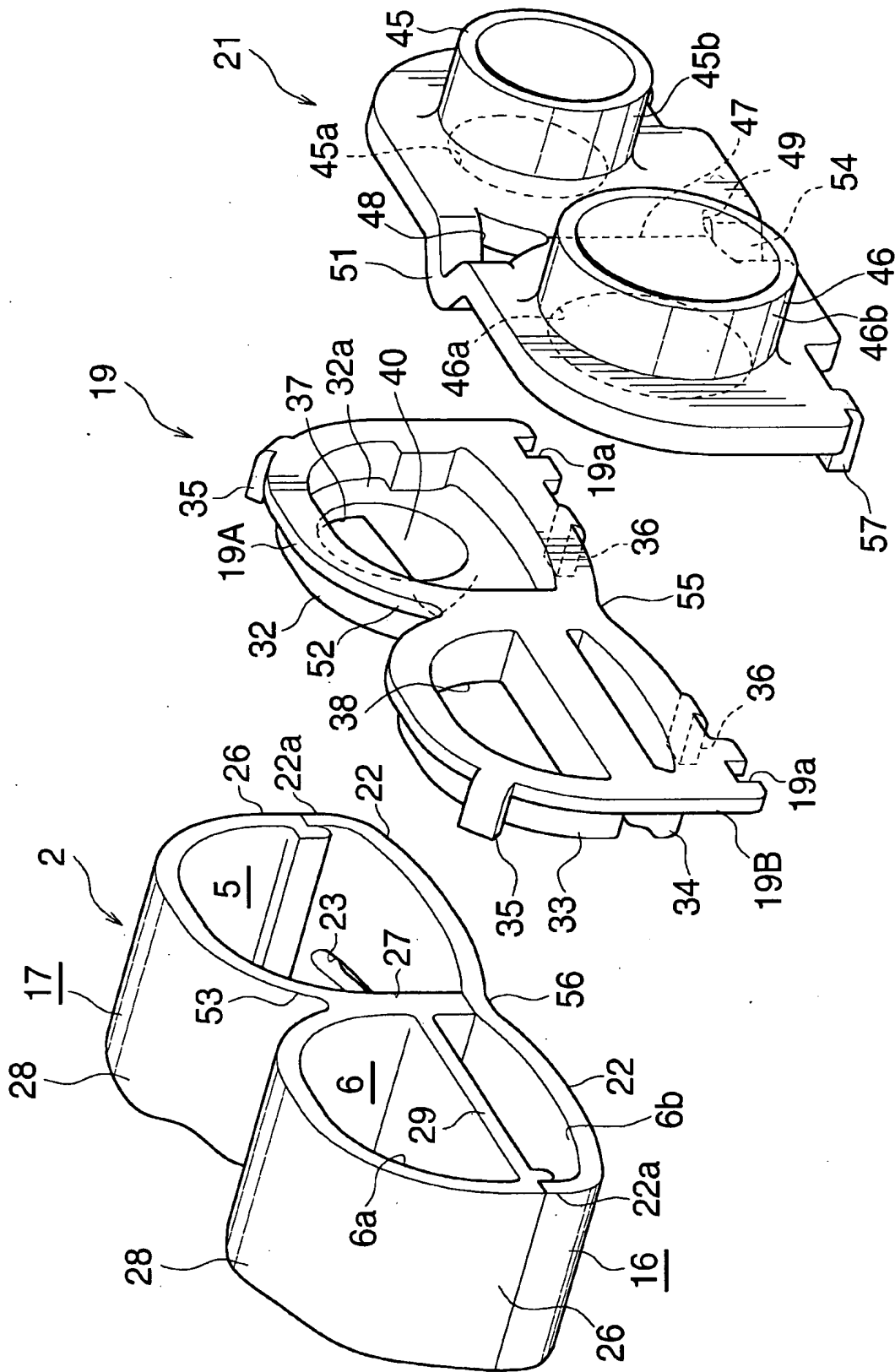




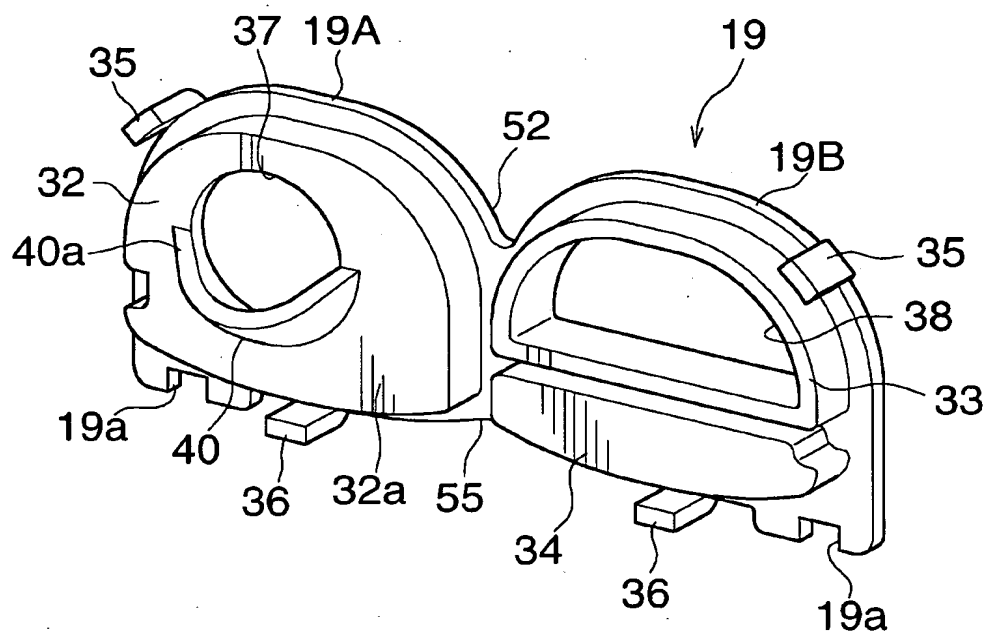




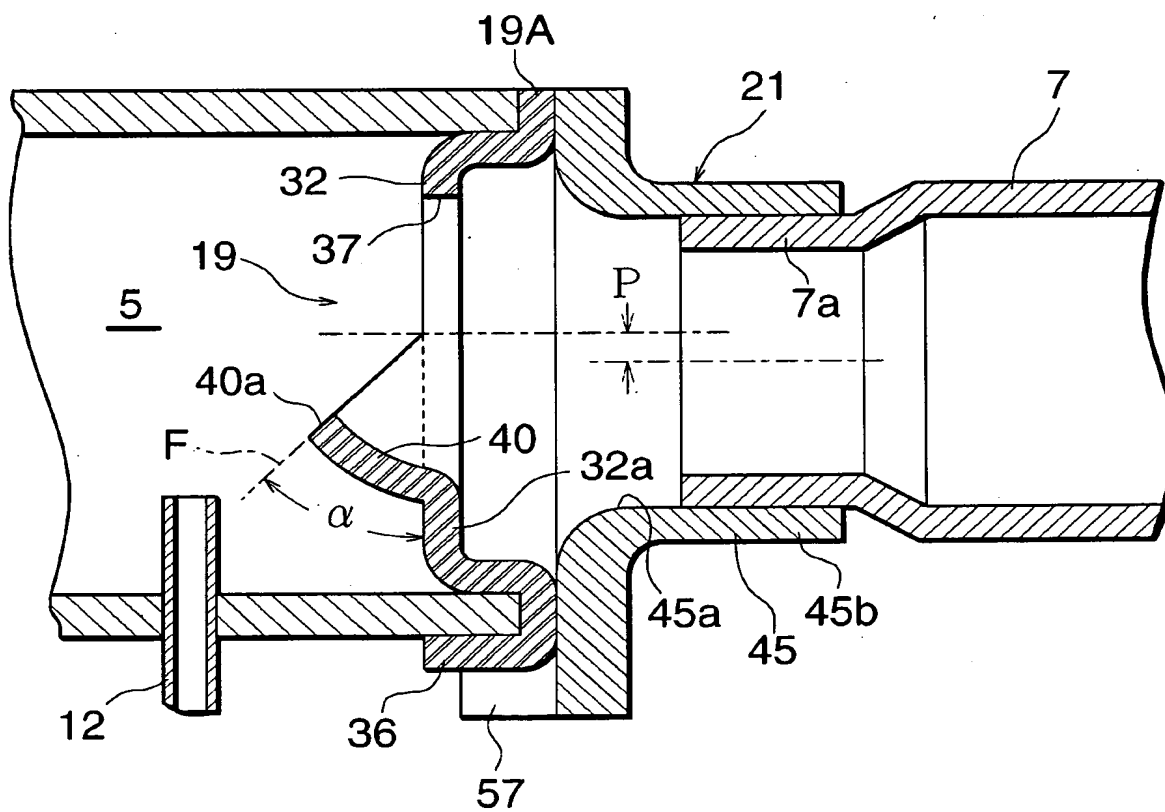
【図 7】

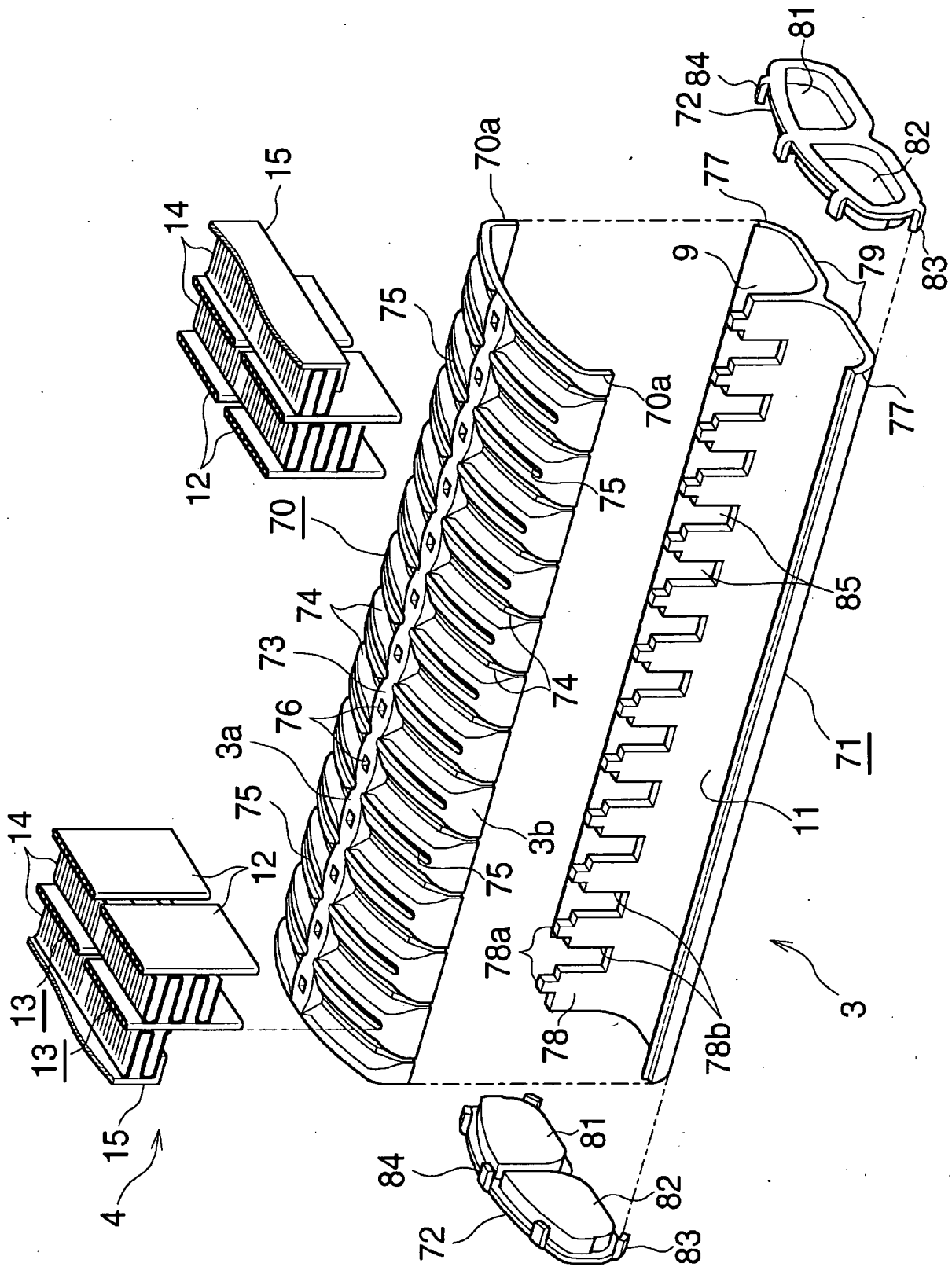


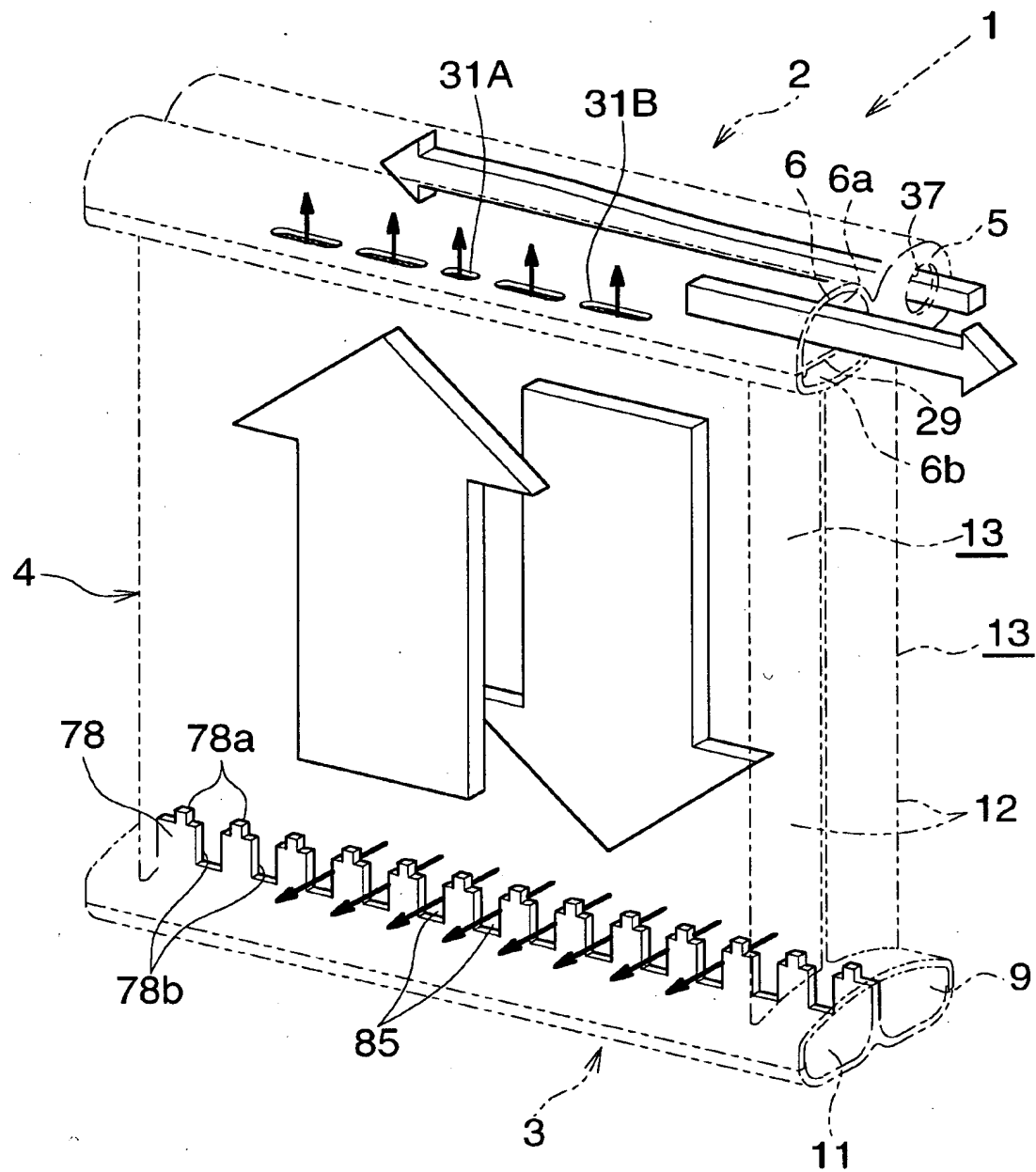
【图 8】



【图 9】







From the INTERNATIONAL BUREAU

PCTNOTIFICATION CONCERNING
SUBMISSION OR TRANSMITTAL
OF PRIORITY DOCUMENT

To:

HIBI, Norihiko
c/o KISHIMOTO & CO., 3rd Floor, Inaba Building, 13
-18, Nishishinsaibashi 1-chome, Chuo-ku, Osaka-shi
, Osaka
5420086
JAPON

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

Date of mailing (day/month/year) 11 July 2005 (11.07.2005)	
Applicant's or agent's file reference S-19	IMPORTANT NOTIFICATION
International application No. PCT/JP2005/006000	International filing date (day/month/year) 23 March 2005 (23.03.2005)
International publication date (day/month/year)	Priority date (day/month/year) 23 March 2004 (23.03.2004)
Applicant SHOWA DENKO K.K. et al	

1. By means of this Form, which replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents, the applicant is hereby notified of the date of receipt by the International Bureau of the priority document(s) relating to all earlier application(s) whose priority is claimed. Unless otherwise indicated by the letters "NR", in the right-hand column or by an asterisk appearing next to a date of receipt, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
2. *(If applicable)* The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which, **on the date of mailing of this Form, had not yet been received by the International Bureau** under Rule 17.1(a) or (b). Where, under Rule 17.1(a), the priority document must be submitted by the applicant to the receiving Office or the International Bureau, but the applicant fails to submit the priority document within the applicable time limit under that Rule, **the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c)** which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
3. *(If applicable)* An asterisk (*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b) (the priority document was received after the time limit prescribed in Rule 17.1(a) or the request to prepare and transmit the priority document was submitted to the receiving Office after the applicable time limit under Rule 17.1(b)). Even though the priority document was not furnished in compliance with Rule 17.1(a) or (b), the International Bureau will nevertheless transmit a copy of the document to the designated Offices, for their consideration. In case such a copy is not accepted by the designated Office as the priority document, Rule 17.1(c) provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

<u>Priority date</u>	<u>Priority application No.</u>	<u>Country or regional Office or PCT receiving Office</u>	<u>Date of receipt of priority document</u>
23 March 2004 (23.03.2004)	2004-084608	JP	02 June 2005 (02.06.2005)
26 March 2004 (26.03.2004)	60/556,370	US	14 April 2005 (14.04.2005)
15 March 2005 (15.03.2005)	2005-072696	JP	02 June 2005 (02.06.2005)

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer Elisabeth SASON Facsimile No. (41-22) 338.90.90 Telephone No. +41 22 338 9915
---	--

Facsimile No. +41 22 338 82 70

Form PCT/IB/304 (January 2004)

CIED1PYX

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCTNOTIFICATION CONCERNING
SUBMISSION OR TRANSMITTAL
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

Date of mailing (day/month/year) 11 July 2005 (11.07.2005)	IMPORTANT NOTIFICATION International filing date (day/month/year) 23 March 2005 (23.03.2005) Priority date (day/month/year) 23 March 2004 (23.03.2004)
Applicant's or agent's file reference S-19	
International application No. PCT/JP2005/006000	
International publication date (day/month/year)	
Applicant SHOWA DENKO K.K. et al	

To:

HIBI, Norihiko
c/o KISHIMOTO & CO., 3rd Floor, Inaba Building, 13
-18, Nishishinsaibashi 1-chome, Chuo-ku, Osaka-shi
, Osaka
5420086
JAPON

- By means of this Form, which replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents, the applicant is hereby notified of the date of receipt by the International Bureau of the priority document(s) relating to all earlier application(s) whose priority is claimed. Unless otherwise indicated by the letters "NR", in the right-hand column or by an asterisk appearing next to a date of receipt, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
- (If applicable)* The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which, **on the date of mailing of this Form**, had not yet been received by the International Bureau under Rule 17.1(a) or (b). Where, under Rule 17.1(a), the priority document must be submitted by the applicant to the receiving Office or the International Bureau, but the applicant fails to submit the priority document within the applicable time limit under that Rule, **the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c)** which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
- (If applicable)* An asterisk (*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b) (the priority document was received after the time limit prescribed in Rule 17.1(a) or the request to prepare and transmit the priority document was submitted to the receiving Office after the applicable time limit under Rule 17.1(b)). Even though the priority document was not furnished in compliance with Rule 17.1(a) or (b), the International Bureau will nevertheless transmit a copy of the document to the designated Offices, for their consideration. In case such a copy is not accepted by the designated Office as the priority document, Rule 17.1(c) provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

<u>Priority date</u>	<u>Priority application No.</u>	<u>Country or regional Office or PCT receiving Office</u>	<u>Date of receipt of priority document</u>
23 March 2004 (23.03.2004)	2004-084608	JP	NR
26 March 2004 (26.03.2004)	60/556,370	US	14 April 2005 (14.04.2005)
15 March 2005 (15.03.2005)	2005-072696	JP	02 June 2005 (02.06.2005)

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer Elisabeth SASON Facsimile No. (41-22) 338.90.90 Telephone No. +41 22 338 9915
---	--

Facsimile No. +41 22 338 82 70

Form PCT/IB/304 (January 2004)

CIED0F5M

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCTNOTIFICATION CONCERNING
SUBMISSION OR TRANSMITTAL
OF PRIORITY DOCUMENT

To:

HTBI, Norihiko
c/o KISHIMOTO & CO., 3rd Floor, Inaba Building, 13
-18, Nishishinsaibashi 1-chome, Chuo-ku, Osaka-shi
, Osaka
5420086
JAPON

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

Date of mailing (day/month/year) 11 July 2005 (11.07.2005)	
Applicant's or agent's file reference S-19	IMPORTANT NOTIFICATION
International application No. PCT/JP2005/006000	International filing date (day/month/year) 23 March 2005 (23.03.2005)
International publication date (day/month/year)	Priority date (day/month/year) 23 March 2004 (23.03.2004)
Applicant	SHOWA DENKO K.K. et al

1. By means of this Form, which replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents, the applicant is hereby notified of the date of receipt by the International Bureau of the priority document(s) relating to all earlier application(s) whose priority is claimed. Unless otherwise indicated by the letters "NR", in the right-hand column or by an asterisk appearing next to a date of receipt, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).

2. (If applicable) The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which, on the date of mailing of this Form, had not yet been received by the International Bureau under Rule 17.1(a) or (b). Where, under Rule 17.1(a), the priority document must be submitted by the applicant to the receiving Office or the International Bureau, but the applicant fails to submit the priority document within the applicable time limit under that Rule, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

3. (If applicable) An asterisk (*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b) (the priority document was received after the time limit prescribed in Rule 17.1(a) or the request to prepare and transmit the priority document was submitted to the receiving Office after the applicable time limit under Rule 17.1(b)). Even though the priority document was not furnished in compliance with Rule 17.1(a) or (b), the International Bureau will nevertheless transmit a copy of the document to the designated Offices, for their consideration. In case such a copy is not accepted by the designated Office as the priority document, Rule 17.1(c) provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

Priority date	Priority application No.	Country or regional Office or PCT receiving Office	Date of receipt of priority document
23 March 2004 (23.03.2004)	2004-084608	JP	NR
26 March 2004 (26.03.2004)	60/556,370	US	14 April 2005 (14.04.2005)
15 March 2005 (15.03.2005)	2005-072696	JP	02 June 2005 (02.06.2005)

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Authorized officer

Elisabeth SASON

Facsimile No. +41 22 338 82 70

Facsimile No. (41-22) 338.90.90

Telephone No. +41 22 338 9915

Form PCT/IB/304 (January 2004)

CIED0F5M

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCTNOTIFICATION CONCERNING
SUBMISSION OR TRANSMITTAL
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

To:

HIBI, Norihiko
c/o KISHIMOTO & CO., 3rd Floor, Inaba Building, 13-18,
Nishishinsaibashi 1-chome, Chuo-ku, Osaka-shi, Osaka
5420086
JAPON

Date of mailing (day/month/year) 17 May 2005 (17.05.2005)	
Applicant's or agent's file reference S-19	IMPORTANT NOTIFICATION
International application No. PCT/JP05/006000	International filing date (day/month/year) 23 March 2005 (23.03.2005)
International publication date (day/month/year)	Priority date (day/month/year) 23 March 2004 (23.03.2004)
Applicant SHOWA DENKO K.K. et al	

- 1: By means of this Form, which replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents, the applicant is hereby notified of the date of receipt by the International Bureau of the priority document(s) relating to all earlier application(s) whose priority is claimed. Unless otherwise indicated by the letters "NR", in the right-hand column or by an asterisk appearing next to a date of receipt, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
2. *(If applicable)* The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which, **on the date of mailing of this Form**, had not yet been received by the International Bureau under Rule 17.1(a) or (b). Where, under Rule 17.1(a), the priority document must be submitted by the applicant to the receiving Office or the International Bureau, but the applicant fails to submit the priority document within the applicable time limit under that Rule, **the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c)** which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
3. *(If applicable)* An asterisk (*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b) (the priority document was received after the time limit prescribed in Rule 17.1(a) or the request to prepare and transmit the priority document was submitted to the receiving Office after the applicable time limit under Rule 17.1(b)). Even though the priority document was not furnished in compliance with Rule 17.1(a) or (b), the International Bureau will nevertheless transmit a copy of the document to the designated Offices, for their consideration. In case such a copy is not accepted by the designated Office as the priority document, Rule 17.1(c) provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

<u>Priority date</u>	<u>Priority application No.</u>	<u>Country or regional Office or PCT receiving Office</u>	<u>Date of receipt of priority document</u>
23 March 2004 (23.03.2004)	2004-084608	JP	NR
26 March 2004 (26.03.2004)	60/556,370	US	14 April 2005 (14.04.2005)
15 March 2005 (15.03.2005)	2005-072696	JP	NR

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Authorized officer

Sarmir Richard

Facsimile No. +41 22 740 14 35

Facsimile No. +41 22 338 90 90
Telephone No. +41 22 338 8434